

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1931-1932

N° 3

LA GOMME ARABIQUE
dans la Confiserie pharmaceutique

THÈSE

pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

Présentée et soutenue le 17 Décembre 1931

PAR

Jacques SALMON

PHARMACIEN

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

JURY

}

MM. GORIS, *Président.*

PERROT, *Professeur.*

MASCRÉ, *Agrégé.*

MELUN

IMPRIMERIE LEGRAND ET FILS

1931



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553029_0028

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1931-1932

N° 3

LA GOMME ARABIQUE
dans la Confiserie pharmaceutique

.....

THÈSE

pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)

Présentée et soutenue le 17 Décembre 1931

PAR

Jacques SALMON

PHARMACIEN

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

JURY } MM. GORIS, *Président.*
PERROT, *Professeur.*
MASCRÉ, *Agrégé.*

MELUN
IMPRIMERIE LEGRAND ET FILS

1931

Personnel de la Faculté de Pharmacie

ADMINISTRATION

MM. GUÉRIN, *Doyen*, *, * I.
 P. LEBEAU, *Assesseur*, O. *, * I.
 G. DURSANT, *Secrétaire*, *, * I.

PROFESSEURS

MM. GUÉRIN, *, * I.	Botanique générale.
BÉHAL, Membre de l'Institut, G. O. *, * I.	
PERROT, O. *, * I.	Chimie organique.
COUTIERE, O. *, * I.	Histoire naturelle des médicaments.
LEBEAU, O. *, * I.	Zoologie.
BOUGAULT, *, * I.	Pharmacie chimique.
GORIS, *, * I.	Chimie analytique.
TASSILLY, *, * I.	Pharmacie galénique.
DAMIENS, *, * I.	Physique.
HERISSEY, O. *, * I.	Chimie minérale.
SOMMELET, *, * I.	Chimie biologique.
LUTZ, *, * I.	Hydrologie et Hygiène.
FABRE, * I.	Cryptogamie et Microbiologie.
LAUNOY, O. *, * I.	Toxicologie.
Professeur sans chaire.	

Doyen honoraire : RADAIS, O. *, * I.

Professeurs honoraires : MM. A. VILLIERS, *, * I.
 DÉLÉPINE, O. *, * I.
 GUERBET, *, * I.

CHARGÉS DE COURS

MM. Marc HONNORAT, *, * I.	Législation et Déontologie pharmaceutiques.
LAUNOY, O. *, * I.	Pharmacodynamie.
DELABY, *, * I.	Minéralogie.
BACH, * I.	Microbiologie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. DELABY, *, * I.	MM. MASCRÉ, * I.	MM. BEDEL, * I.
PICON, * I.	FLEURY, * I.	RÉGNIER, * I.
	BACH, * I.	

CHEF DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. BEDEL, * I., agrégé chargé des T. P. de 1 ^{re} année.	Chimie générale.
FLEURY, * I., et RÉGNIER, * I., agrégés, chargés des travaux de . . .	Chimie analytique.
SOUÈGES, * I.	Micrographie.
LEROUX, * I.	Physique.
DEVAL, * I.	Microbiologie.
DELABY, *, * I., PICON, * I., et MASCRÉ, * I., agrégés chargés des .	Travaux généraux de 4 ^e année.

Bibliothécaire en Chef : M. BEAULIEUX, * I.



A MONSIEUR LE PROFESSEUR A. GORIS

PHARMACIEN DES HOPITAUX
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
DIRECTEUR DE LA PHARMACIE CENTRALE DES HOPITAUX DE PARIS

En hommage de vive gratitude.

A MON PÈRE

DOCTEUR EN PHARMACIE
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

En témoignage d'affection.

INTRODUCTION

La confiserie de la gomme arabique ne constitue qu'une branche bien faible de la grande industrie des produits sucrés. En pharmacie, par contre, elle occupe une place importante et l'usage des saccharolés de consistance plastique n'a pas cessé de s'étendre jusqu'à nos jours. Le public, en effet, apprécie ces compositions galéniques dans lesquelles divers principes actifs lui sont présentés sous une forme agréable et lui font oublier qu'il s'agit de véritables médicaments.

A notre connaissance, il n'a pas été tenté, jusqu'alors, une étude approfondie des pâtes pectorales. Les ouvrages de pharmacie galénique ne peuvent en donner une description détaillée; quant aux livres qui traitent de confiserie, ils ne font que les mentionner et ne les distinguent pas des bonbons de gomme « fantaisie » dont le commerce est libre.

Aussi, nous a-t-il semblé utile d'entreprendre, sous l'autorité de M. le professeur GORIS, un travail ayant pour objet la connaissance complète d'une partie de la confiserie pharmaceutique : celle dont la gomme arabique constitue l'élément essentiel.

Les résultats de nos observations et de nos recherches ont été groupés en cet ouvrage, d'après le plan suivant :

Chapitre I. — Historique des saccharolés de consistance pâteuse, du Moyen âge à nos jours.

Chapitre II. — Etude succincte de la *gomme arabique* et des caractères qu'elle doit présenter en confiserie.

Chapitre III. — Préparation des pâtes.

Chapitre IV. — Composition, analyse et *essai général* des pâtes.

1° Constituants normaux; leur dosage :

Eau,

Gomme,

Sucres (saccharose et sucres réducteurs);

2° Constituants anormaux; recherches et dosages :

Succédanés et produits de falsification de la gomme,

Glucose d'addition,

Glycérine.

Chapitre V. — *Principes médicamenteux* généralement incorporés. Méthodes de recherches et de dosages, en particulier :

1° Recherche de la présence d'extrait d'opium:

2° Dosage du menthol;

3° Dosage de la glycyrrhizine (pâte de réglisse).

Chapitre VI. — Conclusions générales.

La présente étude a été faite dans le laboratoire de M. le professeur GORIS, qui a bien voulu nous accueillir et nous guider, et que nous assurons de notre sincère et profonde reconnaissance.

Nous prions M. le professeur EM. PERROT et M. le professeur agrégé MASCRÉ, qui ont accepté de siéger dans notre jury, de trouver ici l'expression de notre respec-

ieuse gratitude pour l'intérêt dont ils ont témoigné à notre égard.

Nous prions également M. le professeur SOMMELET d'agréer nos sentiments d'affectueuse reconnaissance, pour la bonté avec laquelle il nous a accueilli et les précieux conseils qu'il nous a donnés.

Nos bien sincères remerciements s'adressent à M. ALLAND et à tous ceux qui ont contribué à nous faciliter notre tâche : en particulier M. BEAULIEUX, bibliothécaire de la Faculté de Pharmacie de Paris; M^e BELLIER, avocat à la Cour et M. L.-G. TORAUDE, de l'amitié de qui nous nous honorons. Nous avons été très sensible à l'extrême obligeance de M. BOUVET, qui a mis à notre service ses compétences en matière d'Histoire de la pharmacie, et à qui nous renouvelons nos sentiments de vive gratitude.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

La meilleure définition qu'on puisse donner des *pâtes de gomme* est celle qui rappelle à la fois leur consistance et leur composition : ce sont des saccharolés de consistance plastique, mais n'adhérant pas aux doigts, essentiellement composés de sucre et de gomme arabique, auxquels ont été incorporées des substances médicamenteuses.

L'étude des pâtes concerne également l'étude des *Pastilles de gomme coulées*, ces bonbons médicamenteux ne différant des pâtes officinales que par leur forme et non par leur composition. En effet, l'usage a prévalu de désigner le plus souvent sous le nom de « pastilles » les petites boules de gomme, alors que le mot « pâtes » semble réservé aux bonbons de forme cubique. Il n'y a donc en fait aucune distinction nette entre les deux termes, bien que l'un apparaisse comme le diminutif de l'autre. Le mot latin *Pasta* et son diminutif *Pastillus*, d'où dérivent pâte et pastille, se rattachent étymologiquement tous deux à *Panis*.

Pasta signifie « pâte de boulangerie » et

Pastillus : petit gâteau.

Malgré cette commune origine, ces mots latins ont ac-

quis, avec le temps, des sens assez différents. Dans l'antiquité latine, *Pasta* ne semble avoir jamais désigné autre chose que la pâte de farine, alors que le mot *pastillus*, du domaine de la pâtisserie, est passé peu à peu dans celui de la médecine. *Pastillus* désignait à Rome une forme spéciale de médicament solide, mais ce terme n'entraînait aucun usage particulier.

Ces pastilles d'alors, dont GALIEN nous a laissé un grand nombre de formules, étaient de petites sphères pour la plupart, de véritables extraits secs, obtenues par épuisement de diverses substances par un liquide et dessication du soluté.

Les usages des *Pastilli* étaient aussi variés que possible; la plupart de ces extraits de plantes étaient absorbés par voie buccale, et, selon la vertu reconnue à la plante, avaient mission d'endormir la douleur, de favoriser la sécrétion des humeurs, d'arrêter l'écoulement du sang, etc.

Certaines pastilles trouvaient même leur emploi en parfumerie, et nous en avons l'assurance grâce à un vers d'Horace (1) :

« Pastillos Rufillus odet Gorgonius Hircum. »

(Rufillus exhale l'odeur de pastilles, alors que Gorgonius sent le bouc.)

Toutes ces pastilles sont fort éloignées des pâtes telles que nous les connaissons aujourd'hui et dont l'usage ne paraît pas très reculé.

Il faut en effet attendre le xviii^e siècle, pour trouver une formule de pâte obtenue, comme le sont les pâtes officinales actuelles, par dissolution de sucre et de gomme dans un liquide et évaporation en consistance convenable (Codex Parisien de 1732). Mais depuis les

(1) HORACE. — Satiræ, (I, II).

petites sphères de GALIEN jusqu'à l'édition de cette pharmacopée, nous trouvons de nombreuses formules, sinon de pastilles, du moins de pâtes, qui ont préparé les formules actuelles.

Les médicaments sucrés de consistance pâteuse existaient déjà dans l'antiquité; le miel y tenait lieu à la fois de liant et d'excipient. Ainsi, cette forme de médicament connut la faveur du public avant même que les Arabes n'aient introduit dans leurs formules la gomme qui en est l'élément essentiel.

Les pâtes d'alors étaient les *Confections* et *Pâtes de fruits* dont les plus anciennes paraissent être les mellites concentrés. La préparation de l'un d'entre eux : le *Cydonatum* ou confection de coings, nous est donnée par un médecin byzantin du v^e siècle : AETIUS (1).

AETIUS fait dissoudre à chaud le miel dans de l'eau, laisse refroidir et, après avoir écumé, ajoute le suc de coings. Il obtient ainsi l'hydromel qu'il concentre par évaporation lente en l'exposant au soleil, avant ou après l'hiver, pendant 40 jours, à l'abri de la pluie et du vent. (*Traduction littérale.*)

Cette forme de mellite concentré prévalut pour les confections, jusqu'à ce que l'usage du sucre se fût répandu chez les Arabes. Les médecins arabes étant les héritiers des connaissances médicales gréco-byzantines, nous retrouvons dans leurs pharmacopées de nombreuses formules de préparations consistantes, dans lesquelles le sucre fut, au début, le seul excipient. En particulier, MÉSUÉ, au ix^e siècle, et AVICENNE, au xi^e siècle, préconisent des confections solides : les *sucres*; la préparation

(1) AETIUS. — *Artis medicae principes*. (S. L.). H. Stephanus, 1567, [186]. 2. Chap. 139. Page 240.

d'un de ces sucres nous est donnée par un traducteur de MÉSUÉ. (1).

SUCRE DE ROSES

On opère sur des pétales de roses rouges ou blanches. On en exprime le suc qui est versé dans un mortier de bois. On y ajoute le triple de son poids de sucre et on abandonne le tout dans un vase de verre. On expose au soleil pendant trois mois en agitant souvent dans la journée. On retire du soleil et on conserve.

MÉSUÉ donne également une formule d'*Electuaire royal*, ancêtre de la *pâte royale* utilisée dès le moyen âge.

Dans ces sucres, la gomme arabique n'entre que comme médicament et à faible dose. Nous allons voir qu'il en est de même pour les *Conserves*, *Electuaires solides* et *Trochisques*, toutes préparations qui apparurent en Europe peu après le sucre lui-même. Parmi ces formules de saccharolés solides, une nous est donnée par l' « Antidotaire de Nicolas » (2). C'est un électuaire de suc de rose ainsi composé :

Zucre (<i>sic</i>)	}	ââ	livre I
Jus de rose			
Sandali blanc et roge	}	ââ	dragme VI
Gumme arabic			
Spodium			dragme III
[S]cammonée			dragme III
Camfre			dragme I

Soit doné au matin ou eve chaude en quantité de I chas-tainne (*sic*). (avec eau)

(1) DUBOIS (dit SYLVIVS). — Mesue Medici clarissimi opera (Venetiis 1568), édition revue par Costa, 1 vol. in-folio [5373]. Page 144, § 2.

(2) DORVEAUX (P). — L'Antidotaire Nicolas. (Traduction en français du XIV^e siècle d'une édition de l'Antidotarium Nicolai, Paris, 1896, 1 vol. in-8 [48016]. P. 20).

Quelles propriétés attribuait-on alors à la gomme arabique? Les médecins arabes comme ensuite les médecins de Salerne, en font cas, mais ne paraissent pas lui reconnaître des vertus particulières. Ils ont soin de la prescrire en association avec d'autres drogues, mais jamais seule.

Ses propriétés pectorales semblent ignorées au moyen âge, et ce n'est qu'au xvi^e siècle que se trouve justifié son emploi dans la composition du massepain. Elle devait entrer plus tard dans la formule de la thériaque, et, au début du xviii^e siècle, POMET (1), dans son « Histoire générale des drogues », nous donne les raisons de son emploi en termes qui, aujourd'hui, ne manquent pas de nous paraître amusants :

« Elle (la gomme arabique) est pectorale et humectante et « est propre pour incrasser les humeurs séreuses. On la fait « entrer dans les médicamens trop violens pour émousser leur « pointe.

« Elle adoucit l'âcreté de la pituite, qui tombe sur la poitrine, dans la toux et dans le rhume. »

En raison de ces propriétés, on comprend que, dans une pharmacopée du début du xvii^e siècle (JEAN DE RENOU) (2), on puisse lire au sujet du *Massepain* le passage élogieux suivant :

« C'est une confection à part, toute nouvelle, qui s'appelle « autrement électuaire royal de Mesue (comme ie pense) obtenu « ce titre royal, à cause de ses admirables et royales proprietez, « tendantes au soulagement de la poictrine, et de l'expectoration des mauvaises humeurs y contenuës. »

1) POMET. — Histoire générale des drogues. Paris, 1735, 2 vol. in-4. [5892]. Tome 2, p. 12).

(2) RENOU (J. de). — Le grand dispensaire médicinal. (Lyon, Pierre Rigaud, éd. 1624). [44662]. Livre cinquième. Chap. XVI. Page 188).

Quelle était donc cette composition qui, sous le nom de « massepain », réunissait des vertus si merveilleuses ?

D'après BRUNFELS (1543), ce mot massepain aurait comme origine « Massa panis » ou « Marci panis », pain de Saint-Marc, mais on croit maintenant que le mot vient d'un mot arabe, *ma-wthaban*, se rapportant à des monnaies byzantines.

Les auteurs de pharmacopées d'alors ne sont pas d'accord sur la formule à attribuer au massepain. RENOU, comme nous venons de le voir, en fait remonter l'origine à MÉSUÉ (Electuaire royal), tout en la différenciant de celle de la *Pâte royale*. Pour JEAN DE GORRIS (1), marcepain et pâte royale désignent une même préparation.

Qu'il y ait eu à l'origine une seule ou plusieurs formules, le massepain et la pâte du roy étaient des sortes de nougats, dont les amandes pilées et le sucre constituaient la majeure partie. L'usage, peu à peu, en fit des médicaments, mais ils ont toujours plus justifié leur présence chez le confiseur que chez l'apothicaire. Primitivement, la pâte royale était servie à la fin des repas, et tenait lieu de pâtisserie.

« Paste du roy, sorte de confitures :

Après dîner, vient la mestrie

De drageoirs faire et apporter;

Lors convient ses gens exhorter

D'avoir sucre en plate et dragée;

Paste du roy, bien arrangée

Annis. madrian, noix confites. »

(Desch, § 497 (2).

(1) GORRIS (J. DE — dit GORRAEUS) — *Definitio-num Medicarum libri XXIV literis graecis distincti*. Parisiis, 1622, 1 vol. in-folio). [260]. Page 161, § 15.

(2) GLOSSAIRE de la langue française. (Bibliothèque nationale. Salle des Manuscrits, N° 524. Page 218).

Plus tard, on se mit à incorporer poudres, pulpes ou sirops divers dans le massepain; on en fit un véritable électuaire, où la gomme tenait au moins lieu de liant. D'après Jean de GORRIS, la pâte était obtenue par dissolution du sucre dans une eau aromatique et addition de ce soluté au mélange de poudres, dans un mortier. La masse était préparée ainsi par pistage et ensuite divisée en petits fragments. Voici ce que dit à ce sujet Jean de RENOU :

« On a accoustumé de composer cest électuaire royal avec
« de conserves, de pulpes, syrops et poudres, si bien et si artis-
« tement meslangées, que de leur mixtion, il en puisse résul-
« ler une masse molle et souple, comme paste (de laquelle
« il a tiré son nom) pour d'icelle en faire de petits morceaux,
« ou lopins, de quelle forme qu'on voudra, et les faire sécher
« à la longue et peu à peu à fin qu'ils ne s'attachent aux
« mains de ceux qui les prendront (à cause de leur viscosi-
« tez), lors qu'on s'en voudra servir. » (Livre cinquième. —
« Chap. XVI).

Le massepain et la pâte royale étaient encore connus à la fin du XVII^e siècle, ainsi qu'en témoigne une pharmacopée : celle de DUCHÊNE (1). L'auteur y propose une modification à la formule de pâte royale donnée par Jean de GORRIS. Il est le premier à conseiller le concours de la chaleur pour la fabrication de la pâte. Par ailleurs, il étend la composition au point d'en faire une véritable panacée dans laquelle il fait entrer, outre les pignons et les amandes, de la pulpe de viande de chapons, de perdrix, de tortues et d'écrevisses. Le tout est broyé dans un mortier avec de l'eau de rose, puis jeté sur une toile. A ce liquide, DUCHÊNE ajoute une solution de sucre blanc

(1) DUCHÊNE (dit QUERCETANUS REDIVIVUS). — *Ars medica dogmatico hermetica*. Francofurti, Berger, édit. 1679. [1862]. P. 78.

dans une eau aromatique, et, en plus, du sucre candi (*sic*) et de la gomme adragante.

Il fait cuire à feu doux jusqu'à ce qu'il obtienne une viscosité convenable et, quand la masse commence à se refroidir, il la malaxe avec diverses préparations de plantes.

Dans son procédé, DUCHÊNE n'incorpore déjà plus de poudre, à l'exclusion de la gomme adragante, les seuls autres éléments de sa pâte étant le sucre et un soluté extractif. En cela, sa formule annonce celle des pâtes actuelles, dans lesquelles la gomme arabique se substitue à la gomme adragante et se trouve dissoute en même temps que le sucre.

A cette même époque (1681), dans une pharmacopée de Bauderon, VERNY (1) publie une formule de *sucré de guimauve* qui nous intéresse, parce que, pour la première fois, il y est fait mention d'un moyen de blanchir la pâte, moyen qui est toujours employé : l'agitation avec du blanc d'œuf. Ce sucre de guimauve, l'ancêtre de notre pâte de guimauve, était préparé de la manière suivante :

« Il faut prendre la racine d'Althœa, récemment et diligemment sechée, pilée et passée par un tamis subtil, deux onces sucre fin dissout en eau Rose, et cuit en électuaire solide 16 onces; les ayant exactement mêlés ensemble, le sucre chaud encores, si on désire de le blanchir, on y ajoutera la moitié d'un blanc d'œuf et le tout sera diligemment agité, tant que la chaleur le permettra; après, la masse sera étendue sur du papier, roulée et coupée comme dessus. »

De ce sucre de guimauve, nous sommes tenté de rapprocher une préparation qui fut spécialisée au début du XVIII^e siècle, sous le nom de *Pâte de guimauve et suc de*

(1) VERNY (F.). — Pharmacopée de Bauderon. (Lyon, Jean Girin et Barthélemy Rivière, édit. 1681). [14679]. Page 366).

réglisse sans sucre. Que désignait au juste ce nom ambigu? La gomme arabique entraient-elle dans la formule?

Le procès intenté en 1747 par la dépositaire de la formule secrète, à ceux qu'elle accusait de contrefaçon, ne nous éclaire pas sur ce sujet. Était-ce un produit différent du *suc de réglisse et de guimauve blanc sans sucre* que nous connaissons, grâce à la publicité faite par les fabricants dans le « *Mercure de France* » (1740), produit « si estimé pour toutes les maladies du poumon, inflammation, enrouements, toux, rhumes, asthme, poulmonie et pituite »?

Il est probable que le suc et la pâte veulent tous deux désigner une même spécialité. Le « *Mercure de France* » d'août 1748, toujours à titre de publicité, relate l'arrêt du Parlement de mai 1747, qui confirme Mlle DESMOULINS dans son privilège :

« Pour continuer de composer, vendre et débiter la pâte
« de guimauve et suc de Réglisse sans sucre, secret qu'elle
« tient par feu sa mère, de Mademoiselle GUY, morte en
« 1714 et qu'elle a continué depuis plus de 40 ans de composer
« et débiter avec succès dans Paris, à la Cour, dans le Royaume
« et dans toutes les Cours de l'Europe. »

Après les noms et qualités de la contrefaiseuse, on lit :

« Le prix de la pâte de Guimauve et du suc de Réglisse est
« de six francs la livre; on en peut user en tout tems, la
« transporter par-tout et la garder si long tems qu'on veut,
« sans qu'elle se gâte jamais; quoiqu'elle sèche, elle ne perd
« rien de sa qualité et afin qu'on ne se méprenne point, elle
« signera sur les paquets qu'elle enverra dans les Provinces
« et mettra dessus son cachet ».

Le terme de *Pâte de guimauve* ne semble pas avoir été employé avant le début du XVIII^e siècle, et il n'est pas prouvé qu'alors la gomme ait été un composant de cette

pâte. Pas plus que les ouvrages de DE MEUSVES, CHARRAS, CHESNEAU, LÉMERY, aucune des pharmacopées officielles : Paris (1638), Lille (1694), Bruxelles (1702), Edimbourg (1732), ne relatè une seule formule rappelant de près ou de loin la composition du massepain ou même d'une pâte. Les pâtes gommo-sucrées devaient être cependant, à cette époque, préparées en France, puisque c'est dans un Codex français : le Codex Parisien de 1732, que, sous le nom de « Massae », sont mentionnées pour la première fois deux préparations de ce genre; l'une à la réglisse et l'autre à la guimauve. Avec une colature, on fait un sirop de gomme et de sucre qu'on concentre en agitant constamment. On y incorpore du blanc d'œuf, et la préparation est terminée lorsque la masse n'adhère plus aux doigts.

Ces masses de réglisse et de guimauve sont donc bien des formules types de pâtes battues; elles n'ont subi, en effet, depuis lors, que des modifications de détail.

Voici la traduction littérale de l'article « Massae » de ce Codex :

« Masse de réglisse blanche et molle »

Racine de réglisse fraîche, décortiquée et coupée	4 onces
Eau ordinaire bouillante.....	8 livres

Dans cette colature on dissout :

Gomme du Sénégal très blanche et triée	2 liv. 1/2
Sucre très blanc.....	2 livres 4 onces

On fait une colature et on évapore l'excès de liquide à feu nu en agitant continuellement.

La masse est alors pétrie et triturée longuement et avec

vigueur au moyen d'un pilon de bois, jusqu'à ce qu'elle blanchisse, et est arrosée à diverses reprises avec :

Blanc d'œuf de { 6 œufs récents
qu'on a vivement fouetté avec { Eau de fleur d'oranger 1/2 once

La pâte, d'un blanc de neige, est agitée continuellement et soumise à un feu doux, jusqu'à ce qu'une partie, prélevée à la stapule, et déposée sur la main, n'y adhère plus.

De la même manière, on peut préparer la

« Masse de guimauve blanche et molle »

en remplaçant la racine de réglisse par celle de guimauve ».

Le Codex ne spécifiant pas de sécher ces pâtes, il est probable qu'elles étaient utilisées telles quelles et non divisées.

La pâte de guimauve, ainsi devenue il y a deux siècles préparation officinale, et qui se fait maintenant sans guimauve, devait subsister dans toutes les éditions de la Pharmacopée française. Elle est toujours à l'heure actuelle très goûtée du public. Toutefois, à la fin du XVIII^e siècle, sa vogue parût un moment éclipsée, du moins à la Cour, par une nouvelle composition, vendue sous le nom de *gomme pectorale*. Peut-être cette gomme pectorale n'était-elle, somme toute, qu'une forme spécialisée d'une pâte de guimauve aromatisée et médicamenteuse. Quelle qu'en ait été l'origine, elle connut les faveurs des membres de la famille royale, en particulier de Marie-Antoinette, qui en fit grand usage pendant sa captivité au Temple, ainsi qu'en fait foi le :

« Mémoire des médicaments fournis au Temple pour

« Louis Capet, sa femme, sa famille et ses

« domestiques, par le citoyen Robert apothicaire,

« autorisé par la Commune pour cette fourniture ».

A la feuille réservée aux médicaments de la reine, on lit, à la date du 6 janvier 1793 :

1 Boette de gomme pectorale 3 l.

Au milieu du mois :

1 Boette de gomme pectorale 3 l.

A la fin du mois :

2 Boettes de gomme pectorale..... 6 l.

La sœur de Louis XVI, Madame Elisabeth, en faisait également consommation. On peut lire à une page du mémoire :

« Pour la sœur de Louis »

2 décembre 1792

Douze onces de sirop de violette..... 7 l.

Douze once de sirop de capillaire.... 3 l.

Deux boettes de gomme pectorale.... 6 l.

Les domestiques n'avaient sans doute pas droit à la gomme pectorale, car on lit au compte de Cléry, valet de chambre :

Six onces de pâte de Guimauve..... 3 l.

A titre de curiosité, nous rappelons que le total du mémoire du citoyen apothicaire ROBERT, seul fournisseur de médicaments à la famille royale au Temple, s'élève à 468 livres.

A la suite des formules de pâtes pectorales que nous venons de voir, devait apparaître une composition très spéciale, si l'on en juge d'après son principe actif plutôt singulier : nous voulons parler de la *pâte d'escargot*. Certains thérapeutes du début du XIX^e siècle, dont CHRESTIEN, médecin de Montpellier, attribuèrent au suc d'escargot des vertus émollientes et pectorales. A la suite de publications médicales sur ce sujet, un pharmacien

de Lyon, MOUCHON, proposa, en 1833, plusieurs formules à base de suc d'escargot, en particulier une formule de pâte, d'après les proportions suivantes :

Gomme adragante de choix	1 once
Colle de poissons en écailles	2 onces
Gros limaçons n° 64 avec leur test.....	40 onces
Gros limaçons n° 64 sans leur test.....	12 onces
Sucre en poudre grossière	32 onces
Eau commune	64 onces
Eau de rose ou de fleur d'oranger	2 onces

On obtient cette pâte en préparant d'abord deux mucilages : l'un avec la gomme et la colle, l'autre avec les escargots; on dépouille les limaçons de leur test et de leurs intestins, et on fait avec une partie de l'eau un mucilage qu'on bat en mousse.

On ajoute alors le sucre à la suspension gommeuse, et on chauffe le mélange jusqu'à ce qu'il ait atteint la consistance de pâte assez épaisse. Il ne reste plus qu'à projeter alors dans la bassine le mucilage d'escargot, puis l'eau aromatique.

L'auteur ajoute que « la pâte obtenue, presque semblable à la pâte de guimauve bien que moins compacte, doit être coupée en petits losanges et tenue à l'abri d'une atmosphère humide ».

Il a soin de préciser que la préparation n'a rien qui puisse faire soupçonner la présence d'une substance animale.

Mais le public est peu porté à apprécier dans un médicament un suc de cette origine; aussi MOUCHON propose-t-il, pour lui laisser ignorer le principe actif, de donner à toutes les compositions d'escargot le nom d'hélicées (du latin *helix*, escargot). D'où le nom de *pâte hélicée*, dont nous nous permettons de dévoiler le constituant

secret, parce que son usage est de beaucoup restreint de nos jours. Toutefois, elle est encore fabriquée et vendue par les maisons de confiserie pharmaceutique. L'une d'elles fait une pâte d'escargot en partant du « saccharolé d'escargot » et d'après la formule suivante :

Sucre	4
Saccharolé d'escargot	4
Gomme blonde	12
Teinture de vanille	0.100
Teinture de Tolu	0.200

Il existait même, au siècle dernier, une pâte spécialisée d'escargot, au lait d'ânesse (de la maison Belugou).

C'est à cette période du milieu du XIX^e siècle, que fleurirent un certain nombre de spécialités, présentées sous forme de pâtes et dont quelques-unes, comme la *pâte Regnaud*, connurent une longue célébrité.

Toutes ont été des pâtes pectorales, et ont dû leurs propriétés à l'association de diverses substances calmantes ou expectorantes. Ce furent les pâtes de nâfé d'Arabie, de GEORGÉ, de LUQUET, de DÉGENÉTAIS, du docteur CHAUMONNOT, de MATHEY-CAYLUS, de VIOLAND, cette dernière faite avec un « sirop antiphlogistique ».

Les *pâtes de Mathey-Caylus* et de *Georgé* renferment du suc de réglisse, mais alors que celle-ci doit ses propriétés calmantes au chlorhydrate de morphine, à la dose de 0,25 p. 1000, celle-là les doit exclusivement au lichen d'Islande et au mou de veau.

La codéine est le principe actif de la *Pâte Berthé* et de la *Pâte Clin*; l'essence de laurier-cerise rentre également dans la préparation de la *Pâte Berthé*, dont chaque morceau renferme 1/2 milligramme de codéine.

Le catalogue des produits LE PERDRIEL (1863) nous apprend que la *Pâte pectorale ou suc marinier* est une ti-

sane sèche composée d'extract d'aconit et d'extract d'ipéca, auxquels on ajoute de la pulpe de pruneaux, qui

« par son action cathartique, modifie les effets échauffants de ces substances, d'où la préférence que lui accordent les notabilités médicales. »

Quant au préparateur de la plus célèbre, la *Pâte de Regnauld*, il obtient du gouvernement un brevet d'invention (22 août 1831), ainsi qu'il le rappelle dans le recueil de notices sur sa pâte, sous la forme suivante :

Par brevet d'invention du Gouvernement

PÂTE PECTORALE
DE REGNAULD AÎNÉ

Préparée par L. Frère, pharmacien,
breveté du Gouvernement,

Ancien élève de M. REGNAULD aîné
et seul propriétaire de cette pâte pectorale.

Nombreuses sont les attestations médicales (les premières datent de 1827) sur la valeur de la pâte dans le traitement de la toux, du catarrhe, et même de l'asthme et de la coqueluche.

La « Gazette de santé » d'alors (N° 36) nous apprend que :

« Cette pâte est composée avec les extraits des plantes pectorales, elle possède une saveur agréable *et ne contient aucune préparation opiacée*, dont l'effet toujours trompeur et souvent funeste ne procure pour l'ordinaire qu'un soulagement momentané. »

Elle ne renferme en fait aucun médicament actif, ses seules vertus particulières ne pouvant être attribuées qu'au baume de Tolu et aux espèces pectorales.

Voici sa composition, d'après un ancien catalogue de spécialités :

Quatre fleurs	500 gr.
Gomme arabique	3.080 »
Teinture de Tolu	24 '»
Eau	1.500 »
Sucre	2.500 »

Malgré la diversité de formules de pâtes, proposées par les uns (il en est même dans lesquelles entre la gélatine), spécialisées par les autres, la pharmacopée française n'en a conservé qu'un petit nombre.

Qu'il nous soit permis de rappeler brièvement les modifications et les additions de formules nouvelles, adoptées par les différentes commissions du Codex.

Les éditions du Codex parisien de 1748 et 1758 reproduisent les deux pâtes battues : réglisse et guimauve introduites en 1732, mais reconnaissent une nouvelle formule à la réglisse. Il s'agit, cette fois, d'une pâte coulée, dans laquelle on a incorporé une poudre.

Voici le texte consacré à cette pâte d'extrait de réglisse composée :

Extrait de réglisse	8 onces et demie
Gomme arabique	2 livres
Sucre blanc.....	1 livre
à dissoudre dans	
Eau ordinaire	Q. S.

Evaporer au bain-marie la solution jusqu'à consistance d'extrait solide. Mélanger alors avec :

Poudre de racine d'Enula Campana	\ ana 1/2 drachme
Poudre de racine d'iris de Florence	
Essence de citron ou autre essence à volonté : quel- ques gouttes.	

Répandre la masse chaude sur une table de marbre légèrement huilée, et l'introduire, une fois refroidie, dans des moules, et sécher.

La première pharmacopée officielle applicable à toute la France et qui date de 1818, réserve un chapitre aux pâtes, comme l'avaient fait les Codex parisiens.

Elle les répartit en deux groupes distincts :

Pâtes battues et non divisées (régλισse, guimauve et gomme seule).

Pâtes coulées et divisées (datte, jujube, extrait de régλισse).

Les premières sont obtenues par agitation constante avec du blanc d'œuf; mais les pâtes coulées utilisent aussi le blanc d'œuf dans leur préparation, où il sert à les clarifier.

On remarque, à cette édition du Codex, deux pâtes de guimauve; l'une préparée avec une infusion de racine de guimauve, l'autre avec de l'eau ordinaire, et sans qu'il y entre de la guimauve. Comme l'avait observé BAUMÉ, l'infusion de guimauve transmet à la pâte une certaine amertume; aussi avait-il conseillé l'usage d'une pâte faite uniquement avec la gomme, le sucre et le blanc d'œuf.

A l'édition de 1905 de la pharmacopée espagnole, on trouve également les deux formules de pâte de guimauve.

Cependant, le Codex français ne devait en conserver qu'une seule : *la pâte de gomme, « dite de guimauve »*.

C'est la seule pâte battue que nous voyons à l'édition de 1837; les pâtes coulées, par contre, sont plus nombreuses qu'en 1818 (datte, jujube, lichen, régλισse noire et régλισse brune, ces deux dernières étant préparées avec le *suc de régλισse* et non plus avec l'extrait).

Dans les pâtes de ce Codex de 1837 nous trouvons pour la première fois de l'extrait d'opium; la pâte de réglisse brune et la pâte de lichen opiacée en renferment toutes deux, mais en proportions inégales. Pourquoi la Commission du Codex d'alors a-t-elle voulu marquer une distinction entre ces deux compositions et les autres? La présence de l'extrait d'opium leur confère des propriétés plus nettement médicamenteuses; aussi, comme nous le verrons, par suite de cette différence, les épiciers et confiseurs ont admis qu'ils avaient le droit de vendre toute pâte non opiacée, quelle qu'elle fût.

Quant aux innovations de détail de ce Codex de 1837 concernant notre sujet, elles portent sur la pâte de jujube et la pâte de réglisse. La première est la seule clarifiée au blanc d'œuf, et on la coule dans des moules de fer blanc dont la surface a été frottée avec du mercure.

La pâte de réglisse noire a une préparation un peu spéciale : la masse, agitée et concentrée en consistance d'extrait pilulaire, est ensuite coulée sur un marbre huilé; au moyen d'un rouleau on l'étend en plaques, que l'on découpe en petits fragments, et les morceaux de pâte sont séchés à l'étuve.

Le Codex de 1866 n'apporte pas de sérieuses modifications au chapitre des Pâtes. Toutefois, la distinction qu'il établit entre les pâtes battues et les pâtes coulées, est légèrement différente et plus précise. Il la formule ainsi :

PATES TRANSPARENTES, parce que coulées dans des moules non amidonnés, et amenées en consistance convenable par une évaporation à l'étuve.

PATES OPAQUES, parce que laissées à un feu doux et agitées constamment. Doivent leur opacité à l'inter-

position de l'air au moyen de la spatule (lichen, réglisse brune), ou à l'addition de blanc d'œuf.

Ce Codex propose, pour assurer la conservation de la pâte de guimauve, de la maintenir dans un mélange de poudres, composé de trois parties d'amidon et d'une de sucre.

Aux pâtes inscrites à l'édition précédente, il ajoute une nouvelle formule, intéressante, parce qu'assez active, celle de la *pâte pectorale*, qu'on obtient à partir d'une infusion d'espèces pectorales et d'une solution d'extrait d'opium dans l'eau de laurier-cerise.

L'addition de cette dernière formule porte donc à trois le nombre des pâtes opiacées (les deux autres étant les pâtes de lichen et de réglisse brune). A ce sujet, la Commission du Codex a eu l'heureuse idée d'uniformiser le titre en opium dans les trois : chacune renferme 0,03 o/o d'extrait. Ce titre devait être abaissé à l'édition de 1884, et ramené à 0,02 o/o. Cette dernière modification est la seule importante du Codex de 1884; aussi ne nous reste-t-il plus qu'à citer les pâtes actuellement officinales, celles qu'a retenues le Codex de 1908.

Elles sont seulement au nombre de quatre : une, la pâte de gomme dite de guimauve, préparée sans addition d'opium, et les trois autres, opiacées au titre uniforme de 0,02 o/o d'extrait : les pâtes pectorale, de lichen et de réglisse.

Le Codex, pas plus que ses suppléments, n'a adopté certaines formules médicamenteuses, cependant d'un usage courant. Nous voulons parler des pâtes qui doivent leur action thérapeutique au menthol, au goudron, au baume de Tolu, aux essences de pin et d'eucalyptus, etc...

CHAPITRE II

GOMME ARABIQUE

La gomme qu'on utilise pour la fabrication des pâtes est la gomme arabique, provenant de l'*Acacia Verek* et que produit la zone subtropicale africaine, du Sénégal à l'Erythrée.

Cette gomme entièrement soluble serait un produit de défense chez les arbres jeunes contre la sécheresse (PERROT et ALLAND) (1). Son exsudation aurait pour résultat de conserver de l'eau dans le corps même du végétal; elle apparaît, en effet, aux blessures de l'écorce, où, grâce à sa viscosité, elle préserve l'arbre d'une évaporation qui lui serait funeste. A l'appui de cette hypothèse, on observe que les arbres âgés, dont l'écorce a acquis une épaisseur suffisante, ne produisent plus de gomme.

Le rendement optimum est obtenu dans les Guénénas (Kordofan), où les arbres jeunes sont assez espacés pour être entièrement soumis aux rayons solaires; la récolte a lieu pendant la saison sèche, durant laquelle la température et des vents constants favorisent l'exsudation.

La gomme *Verek* se présente en larmes ou en marrons plus ou moins gros et jaunâtres. Elle doit cette coloration à des traces de tanin oxydé provenant de la décomposition des tannoïdes, entraînés avec elle dans sa sécrétion.

(1) PERROT et ALLAND. — Rapport sur la mission effectuée au Soudan anglo-égyptien. (Notice n° 5 de l'Office national des matières premières). Paris, 1920.

A la surface des morceaux de gomme, on trouve des débris végétaux variés qu'accompagnent du sable, et qui, après la dessiccation, y adhèrent fortement.

Il y a donc nécessité en confiserie de trier la gomme à la main, pour en éliminer les principales impuretés. Si l'on soumet la gomme brute directement au broyage, les débris végétaux ne peuvent être éliminés de la solution gommeuse, que grâce à plusieurs écumages. Encore une grande partie reste-t-elle, par suite de sa densité, incorporée à la masse.

Qu'elle provienne du *Soudan anglo-égyptien* (gomme Hachab : Hachab Kordofan ou Hachab Gésireh) ou du *Sénégal* (gomme du Haut ou du Bas du Fleuve, cette dernière provenant de Mauritanie), la gomme de l'*Acacia Verek* est toujours une gomme arabique donnant d'excellents résultats en confiserie.

La gomme du Korfodan a encore à l'heure actuelle sur le marché une valeur supérieure à celle du Sénégal. Mais, comme cette dernière offre les mêmes avantages, les industriels français ont tout lieu d'en préférer l'utilisation.

Gommes impropres à la confiserie

Il existe des variétés de gomme arabique qui ne sont pas utilisables en confiserie; les pâtes et les bonbons préparés avec ces gommes, au bout d'un temps variable suivant l'humidité de l'atmosphère dans laquelle ils sont conservés, perdent leur forme, se dépriment, se craquèlent et s'accolent les uns aux autres. On dit que les bonbons *coulent*, et les confiseurs attribuent cette propriété au fait que ces gommes n'ont pas de « *corps* ». Elles semblent avoir pour le sucre un pouvoir moins agglutinant que les autres.

Ces gommes appartiennent à des qualités inférieures,

et à des sortes différentes de l'*Acacia Verek*; nous avons eu l'occasion d'en examiner deux provenant d'*Acacia Seyal*, la gomme du Souss et la gomme de Salabreida, gommages fortement dextrogyres alors que les gommages *Verek* sont lévogyres.

Nous avons cherché à les différencier des autres, non seulement par leurs propriétés physiques, mais par leur constitution chimique, et notre examen comparatif a porté sur deux échantillons de gomme *Verek*, et deux de gomme *Seyal*. Il nous a paru tout d'abord qu'une différence de viscosité pouvait expliquer les actions diverses en présence du saccharose.

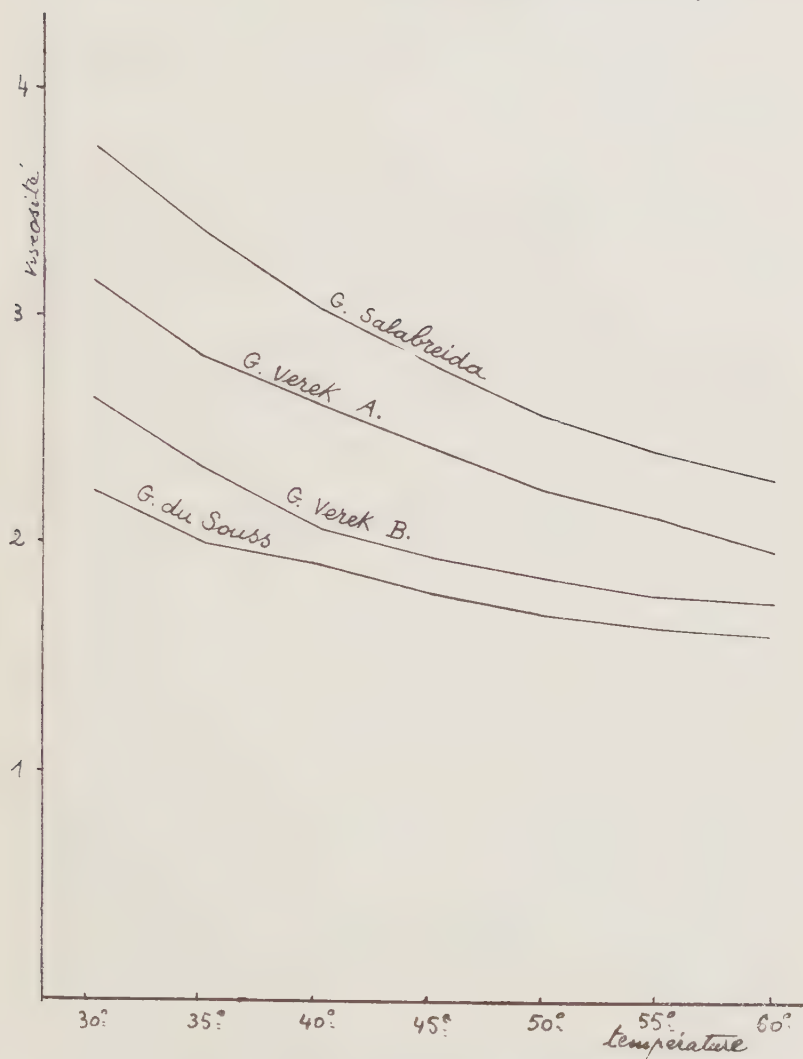
VISCOSITÉS. — Les viscosités ont été déterminées au viscosimètre d'Engler entre 30 et 60° centigrades, en solution aqueuse à 20 o/o, et exprimées en degrés Engler.

Or, si la gomme du *Souss* a une viscosité inférieure à celle des gommages *Verek*, la gomme *Salabreida*, contre toute attente, est plus visqueuse et sa courbe de viscosité décroît aussi régulièrement que les autres.

TEMPÉRATURE	GOMMES VEREK		GOMMES SEYAL	
	A	B	Salabreida	Souss
30°	3.13	2.60	3.71	2.21
35°	2.77	2.28	3.33	2.02
40°	2.59	2.06	3.02	1.88
45°	2.38	1.91	2.75	1.78
50°	2.22	1.83	2.48	1.685
55°	2.09	1.77	2.35	1.64
60°	1.94	1.71	2.21	1.59

J. SALMON

La Gomme arabique dans la Confiserie
pharmaceutique. (Paris 1931).



Courbes de viscosité exprimée en degrés Engler,
et relatives à quatre échantillons de gomme arabique.

Dans la grande industrie, le degré de viscosité est cependant l'un des facteurs principaux, permettant d'apprécier la qualité d'une gomme. L'indication qu'il fournit n'a donc de valeur comparative, entre plusieurs gommes, que si les échantillons considérés appartiennent à la même espèce.

EXAMEN CHIMIQUE. — Les travaux les plus récents sur la constitution des gommes arabiques, ont confirmé que les seuls sucres présents dans la molécule, sont comme on le supposait, le *galactose* et l'*arabinose*, à l'état d'anhydrides : galactane et arabane. Il y aurait un noyau acide constitué de galactose et d'un acide de la série uronique, probablement l'acide galacturonique, qui formerait, avec l'arabinose, un glucoside. (1).

Nous avons pensé que la teneur en arabane et galactane des gommes pouvait être variable suivant l'espèce d'*Acacia* considéré.

Nos essais ont été effectués sur les mêmes variétés de gommes. Nous avons dosé le galactose par formation d'acide mucique (produit de l'oxydation de ce sucre par l'acide azotique), mais les résultats obtenus ont été trop variables pour permettre de tirer une conclusion.

Par contre, le dosage de l'arabinose, par la méthode de Fittig et Tollens, nous a donné des chiffres intéressants. Ce procédé (2) repose sur l'oxydation de ce pentose par l'acide chlorhydrique, qui donne quantitativement du furfural. Le furfural distillé forme avec certains phénols, en particulier la phloroglucine, des combinaisons inso-

(1) Voir : NORMAN. — The chemical constitution of the gums. (*Biochemical Journal* 23, 1929, p. 254).

(2) LEMELAND (P.). — Contribution à l'étude de quelques échantillons de gomme. (*Thèse de Doctorat en Pharmacie*. Paris, 1905).

lubles. Du poids de phloroglucide, précipité dans certaines conditions, on en déduit le poids de pentose.

Voici les chiffres que nous avons obtenus après analyse :

TENEUR %.	GOMMES VEREK		GOMMES SEYAL	
	A	B	Salabreida	Souss
Eau.....	14.43	14.67	14.05	15.94
Cendres.....	3.22	2.86	2.29	1.91
Matières organiques (dosées par différence).....	82.35	82.47	83.66	82.13
Arabane (sur la gomme humide).....	23.88	23.75	28.35	32.38
Arabane (sur la gomme anhydre).....	27.90	27.83	32.98	38.52

Les gommcs *Seyal* sont nettement plus riches en arabane que les gommcs *Verek*. Est-ce à cette propriété qu'elles doivent de donner avec le saccharose des mélanges solides instables?

Caractérisation de la gomme Verek

Ainsi que l'ont constaté M. VÉE (1) et M. HAMY (2), il existe toujours un moyen très simple et rapide de caractériser la gomme *Verek*, c'est son pouvoir rotatoire qui la différencie nettement des sortes inférieures.

Exprimé pour la gomme anhydre, le pouvoir rotatoire des gommcs *Verek* est de — 29° à — 38° (M. HAMY).

1) VÉE. — Etude sur les gommcs dites arabiques. (*Thèse pour le diplôme de pharmacien*, Paris, 1888).

(2) HAMY. — Caractérisation de la gomme de l'Acacia *Verek* (*Bull. des Sc. Pharm.* 25, 1928, p. 421).

Une gomme trop faiblement lévogyre peut être le résultat d'un mélange dans lequel entre la gomme *Seyal*.

Voici les pouvoirs rotatoires constatés sur les échantillons précédents d'après les déviations obtenues :

Gomme <i>Verek</i> A :	— 2°48'	en solution à 5 %
Gomme <i>Verek</i> B :	— 3°2'	en solution à 5 %
Gomme <i>Salabreida</i> :	+ 2°14'	en solution à 2 %
Gomme <i>du Souss</i> :	+ 6°42'	en solution à 5 %

POUVOIR ROTATOIRE	GOMMES VEREK		GOMMES SEYAL	
	A	B	Salabreida	Souss
1 ^o) De la gomme hydratée.....	— 28°	— 30°35	+ 55°75	+ 67°
2 ^o) De la gomme anhydre.	— 32°72	— 35°57	+ 64°87	+ 79°70

Le confiseur et l'industriel ont donc à leur disposition un moyen rapide et sûr d'apprécier la valeur d'une gomme, en dehors de ses caractères organoleptiques, et nous estimons que, pour la fabrication des pâtes, le meilleur essai de la gomme réside dans la détermination du pouvoir rotatoire d'un échantillon moyen.

Après avoir ainsi vérifié, par examen polarimétrique, l'origine botanique de sa gomme, l'industriel fait procéder, comme nous l'avons dit, à un triage. Cette opération, ne pouvant s'effectuer qu'à la main, est assez longue, mais ne s'impose pas pour certains lots dits de « gomme triée », qui proviennent directement du Kordofan ou du Sénégal.

Toutefois, le triage n'a pas pour seul but, l'élimination des déchets végétaux; il permet la répartition

des marrons de gomme, en différentes catégories. La plupart des praticiens rassemblent les morceaux de gomme blanche, pour les réserver à la préparation de la pâte de guimauve; la solution qu'ils donnent est parfaitement incolore; aussi, la pâte obtenue est-elle très blanche.

Les marrons de gomme blonde teintant plus ou moins la pâte trouvent leur usage dans la fabrication de toutes les pâtes colorées.

CHAPITRE III

PRÉPARATION DES PÂTES

Le Codex donne la préparation détaillée des quatre pâtes officinales et, à titre d'exemple, nous rappellerons la préparation de l'une d'elles : la *pâte pectorale*.

On fait avec la gomme, préalablement lavée et égouttée, une solution au bain-marie, dans un infusé de fleurs pectorales; on passe cette solution à travers une toile et on y ajoute le sucre, puis l'extrait d'opium dissous dans l'eau de laurier-cerise. On laisse le tout 12 heures au bain-marie bouillant; au bout de ce temps, on enlève l'écume, et on coule la pâte dans des moules en fer blanc enduits d'huile de vaseline. On termine l'évaporation dans une étuve à 40° jusqu'à ce que la consistance convenable soit obtenue.

Pour la préparation de cette pâte, les proportions à utiliser de gomme, eau et saccharose, sont respectivement de 3, 3 et 2, mais ces chiffres ne sont pas applicables aux autres. Les pâtes de lichen et de guimauve, par exemple, sont plus riches en sucre.

Aujourd'hui, les pâtes ne sont que très rarement préparées en officine. Leur fabrication est du domaine industriel et participe des progrès mécaniques réalisés pour la grande confiserie. Toutefois, l'ensemble des manipulations est semblable à celui que nous venons de

voir. Il peut, pour l'étude, se résumer en quatre opérations successives qui sont :

- 1° Préparation de la solution de gomme;
- 2° Mélange du sucre et de la gomme;
- 3° Division de la pâte liquide obtenue;
- 4° Candissage.

Il va sans dire que toutes les pâtes n'ont pas une préparation identique, mais comme les excipients sont les mêmes, et que les deux premières de ces opérations, ainsi que le candissage, sont communs à toutes, nous avons préféré grouper en un seul chapitre les diverses phases de la préparation.

Pour limiter au minimum la main-d'œuvre, une installation complète et moderne exige trois étages superposés. Un étage supérieur est réservé à la dissolution de la gomme dans de grandes bassines. Par un système de canalisation, cette solution épaisse est dirigée, encore chaude, vers l'étage intermédiaire, où elle est tamisée et mélangée au sucre dans de nouvelles bassines.

La pâte liquide et sucrée peut être utilisée sur place à cet étage, ou envoyée à l'étage inférieur par des conduites analogues aux précédentes. A ce dernier, sont situées les machines de grand débit qui, comme nous le verrons, permettent de diviser la pâte en moules d'amidon. On y trouve également les étuves et les chambres de candissage.

PROPORTIONS RESPECTIVES DES EXCIPIENTS

Avec la gomme de l'*Acacia Verek*, gomme de premier choix, on peut toujours préparer des pâtes constituées à parties égales de sucre et de gomme, ce qui, en langage de confiserie s'exprime par l'expression suivante : qu'une gomme « supporte » son poids de sucre.

Ce sont d'ailleurs là les proportions de la pâte de guimauve officinale. Si l'on part d'une quantité de sucre supérieure à celle de gomme, on obtient des bonbons qui, même bien séchés, ne sont pas stables : il s'opère une lente séparation des deux éléments, et le sucre est visible à la surface. De plus, les pâtes de gomme très sucrées, comme la pâte de guimauve, ne conservent pas leur souplesse et deviennent rapidement dures.

C'est pourquoi toutes les autres formules de pâte sont plus riches en gomme qu'en sucre, et les proportions de chaque excipient habituellement utilisées sont :

Gomme	3 parties	} ou	Gomme	4 parties
et			et	
Saccharose	2 parties		Saccharose	3 parties

Les pâtes officinales sont préparées avec le saccharose à l'exclusion de tout autre sucre, mais dans la confiserie ordinaire (genre boules de gomme), les fabricants remplacent à peu près un tiers du saccharose par du glucose cristal, sorte de sirop très épais renfermant 40 p. 100 de glucose et 40 p. 100 de dextrine.

La préparation des pâtes est d'autant plus rapide qu'il y a moins d'eau à éliminer par chauffage; c'est pourquoi les praticiens dissolvent toujours la gomme et le sucre dans la quantité minima d'eau.

Ils prennent :

Gomme + sucre.....	1 partie
Eau	1 partie
ou même :	
Gomme + sucre.....	1 partie
Eau	0,75 »

1° — Dissolution et épuration de la gomme

La dissolution de la gomme est obtenue dans de grandes bassines en cuivre chauffées à la vapeur, qui peuvent contenir 100, 300 et même 500 kilos de solution gommeuse.

Dans la majorité des cas, les bassines sont simples, basculantes ou non, et munies à la base, d'un tuyau d'écoulement. Elles sont chauffées par un courant de vapeur circulant jusqu'à mi-hauteur et réglable à volonté. La pression de la vapeur ne doit pas excéder 2 à 3 kilos; un mince filet permettant une rapide condensation suffit pour certaines opérations.

Les bassines sont avantageusement surmontées d'un mât vertical garni d'ailettes. Ce mât, par un mouvement de rotation, entraîne les ailettes au sein du mélange gomme et eau, et permet une dissolution plus rapide de la gomme.

On porte l'eau de la bassine à 70°, 80° et on verse en une fois toute la gomme grossièrement pulvérisée. On maintient cette température de 80° en chauffant seulement par une faible quantité de vapeur. La dissolution est d'autant plus rapide que la quantité d'eau a été plus grande.

L'agitation du mélange doit être ininterrompue, soit à la spatule de bois, soit au moyen des ailettes, pour éviter que les masses de gomme agglomérée ne séjournent dans le fond de la bassine, et ne subissent une légère calcination.

Avec les proportions de 1 partie de gomme pour 0,750 d'eau, la dissolution complète est obtenue en 45 à 60 minutes.

On augmente alors un instant le chauffage pour favo-

riser la formation d'écume qui entraîne vers la surface les débris d'origine végétale renfermés dans la gomme.

On arrête entièrement l'admission de vapeur. Le refroidissement de la surface du liquide détermine la formation d'une couche solide qui emprisonne les débris, pendant que les déchets minéraux, principalement le sable, plus lourds que la solution de gomme, tombent dans le fond de la bassine.

Il est nécessaire d'abandonner le liquide gommeux environ 2 heures, pour qu'on puisse procéder à un premier écumage et à une décantation, mais il est évident que ces deux opérations seraient facilitées si le liquide gommeux était moins dense.

Il y aurait donc, pour la présentation et la qualité des pâtes, avantage à dissoudre la gomme dans une plus grande quantité d'eau.

Les proportions pourraient être :

Gomme	1 partie
Eau	1,5 partie

Dans une usine de grande fabrication, la solution de gomme, après écumage et décantation, pourrait être concentrée par passage sur des cylindres ou des lentilles offrant une grande surface d'évaporation. Le liquide encore très chaud serait aussitôt dirigé sur les bassines de l'étage intermédiaire pour être incorporé au sucre.

Dans bien des cas, la dissolution de la gomme s'effectue, non plus dans l'eau, mais dans un soluté médicamenteux. C'est le cas de la *pâte de lichen*, préparée à partir d'un décocté, et de la *pâte pectorale officinale* pour laquelle on fait une infusion.

2° — Mélange du sucre et de la gomme

En principe, il suffit de verser le sucre cristallisé dans la solution concentrée de gomme. A 50-60°, la dissolution est rapide, et il suffit de pousser l'évaporation de l'eau jusqu'au degré de concentration désiré, qu'en langage de confiserie on désigne par la *cuisson de la pâte*.

Cependant, dans certaines installations, il y a des jus sucrés (la plupart provenant du candissage) à récupérer, et on utilise ces jus qu'on enrichit de saccharose pur, d'où la nécessité d'une opération supplémentaire : la *cuite du sucre*. C'est une concentration très poussée des jus sucrés qui les amène, dans le cas présent, à une teneur de 87 p. 100 de sucre (degré dit du « petit boulet »), concentration très forte, si l'on songe que les sirops ne renferment que 65 p. 100 de saccharose.

Dans les autres branches de la confiserie, la *cuite du sucre* présente un avantage : par suite de la température élevée (110°), une légère partie du saccharose est intervertie (1), et la faible quantité de glucose et de lévulose produite empêche les bonbons de revêtir une structure trop cristalline. Dans le cas présent, cette légère intervention du saccharose est inutile, puisqu'elle est accentuée dans l'opération suivante par suite de l'acidité de la gomme. Le sucre est cuit avec le miel quand cet excipient entre dans la composition d'une pâte.

La *cuite du sucre* s'effectue dans une bassine analogue à celle de la dissolution de la gomme. On chauffe le mélange de sucre et de sirop en ouvrant en grand la conduite d'arrivée de vapeur.

(1) Dans une analyse que nous avons effectuée, 1,5 p. 100 du saccharose avait été ainsi interverti.

On poursuit l'ébullition jusqu'à ce que le sirop bouillant pèse 36° à 37° Baumé (il est impossible de déterminer avec précision la densité correspondante) (1).

Les confiseurs savent qu'à cette concentration correspond le degré du « petit boulet » qui est facilement reconnaissable. On plonge dans le liquide bouillant deux doigts préalablement mouillés; on prélève une portion du liquide, et on porte rapidement les doigts dans de l'eau froide. A ce degré de cuisson, la solution sucrée forme une boule pétrissable entre les doigts.

Dès que ce degré de cuisson est obtenu, on arrête presque entièrement l'admission de vapeur, en ne laissant le robinet qu'entr'ouvert. On verse alors la solution de gomme en la faisant passer sur un tamis, pour retenir les débris végétaux qui, par leur densité, étaient restés au sein de la masse.

Il est donc nécessaire que la solution gommeuse à verser soit encore chaude, pour que sa fluidité facilite le tamisage.

Si cette solution de gomme a été effectuée dans une bassine immédiatement voisine de celle qui a servi à la cuite du sucre, on la transvase à la main, au moyen d'un poêlon; mais dans une usine de confiserie de grand débit, elle aura été obtenue à l'étage supérieur; aussi cette solution arrivera-t-elle par une canalisation directement dans la bassine. Dans les deux cas, on s'abstiendra, bien entendu, d'incorporer le contenu du fond de la bassine, qui renferme le sable déposé dans les heures précédentes.

Les premières portions de gomme au contact du li-

(1) A cette concentration, le sirop est trop visqueux, pour qu'on puisse évaluer d'une manière précise son « poids aréométrique ».

guide sucré à 110° subissent une effervescence. Une lente ébullition continue de se produire quand toute la gomme est incorporée, si l'on a soin de maintenir un chauffage modéré.

A ce moment, la pâte renferme 35 à 36 p. 100 d'eau (lorsqu'on a pris les proportions de 1 partie de gomme pour 0,75 d'eau); en langage de confiserie, la gomme n'est pas encore « cuite » si la pâte n'a pas atteint la concentration recherchée, laquelle se reconnaît de la manière suivante :

Si l'on retire une écumoire d'une bassine quand le mélange gomme sucre est suffisamment cuit, les gouttes qui tendent à s'échapper sont retenues par le refroidissement et s'écoulent en une « nappe » unique.

A cette cuisson « à la nappe » correspond pour la pâte une teneur d'environ 30 p. 100 d'eau (1).

Pour l'obtenir, il est donc nécessaire de faire subir à la pâte une ébullition lente, mais prolongée; pour une bassine de 200 kilos, il faut compter au moins une heure lorsque les proportions initiales sont de une partie de gomme pour 0,75 d'eau; au moins deux heures, si l'on a pris une partie de gomme pour une partie d'eau.

Cette longue ébullition, par suite de l'acidité de la gomme, permet l'hydrolyse d'une partie du sucre, et la formation au sein du mélange de glucose et de lévulose fait acquérir à la pâte de la souplesse et assure au bonbon une certaine conservation. Il sèche moins rapidement

(1) Une concentration plus poussée de la masse (jusqu'à une teneur de 15 p. 100 d'eau seulement) permet d'obtenir au refroidissement une pâte qui a assez de liant pour être « travaillée » de la même manière que le sont les fondants ou les sucres cuits. Une maison de matériel de confiserie étudie, à l'heure actuelle, la réalisation d'un appareil permettant la division de la pâte solidifiée.

qu'un produit dont la gomme et le saccharose pur seraient les seuls constituants.

Dans les usines où il y a des déchets à récupérer (pâtes mal coupées, candissage irrégulier), on les fait fondre dans la pâte chaude de même formule. Si les pâtes solides ainsi ajoutées ont été candies, et si la quantité versée est appréciable, il faut tenir compte de la proportion excédente de saccharose.

Dans tous les cas, la cuite étant obtenue, la bassine est abandonnée au refroidissement pour qu'on puisse procéder à un second écumage, et le gâteau gommeux superficiel retiré au bout de quelques heures.

Quand on doit ajouter à la masse des principes volatils (menthol, essence d'eucalyptus), il est nécessaire de la laisser refroidir tout une nuit. Au bout de 12 heures, sa température n'est plus que de 30°; on ajoute alors les substances actives et on peut réchauffer la pâte jusqu'à 50° pour la couler, sans qu'il y ait de perte appréciable par volatilisation.

3° — Division de la pâte

Pâtes coulées et pâtes battues

La pâte liquide ainsi préparée, et qui ne renferme plus que 30 p. 100 d'eau environ, peut donner aussi bien des produits opaques, que transparents.

Pour obtenir des bonbons transparents, il est d'usage de couler la masse encore chaude directement dans des plateaux métalliques ou dans de petits moules d'amidon.

Si, au contraire, le mélange gomme-sucré est agité sans interruption jusqu'à complet refroidissement, il s'épaissit et devient opaque par suite de l'interposition de l'air.

Ainsi donc s'explique la différence essentielle entre les pâtes coulées et les pâtes battues; quant à la diversité de forme des bonbons, elle provient surtout des différentes façons de diviser la masse.

Pâtes battues

La masse liquide à peine refroidie (40° environ) est transvasée dans une *bassine batteuse*. C'est une bassine ordinaire, chauffée à la vapeur, mais au-dessus de laquelle passe un mât horizontal assujetti à un mouvement circulaire.

A ce mât sont fixées plusieurs planchettes reliées entre elles et qui plongent dans la bassine. Par suite du mouvement circulaire du mât, elles brassent continuellement le contenu de la bassine en restant toujours dans un plan vertical. On commence à battre la masse, mais pour qu'elle s'épaississe assez vite, on maintient pendant une heure environ une très légère arrivée de vapeur qui per-

met l'évaporation d'une petite quantité d'eau. On continue à battre à froid environ deux heures. La consistance recherchée est atteinte quand la pâte étalée sur la main recouverte d'amidon, n'y adhère plus.

La préparation de la pâte de guimauve est spéciale : on incorpore à la masse du blanc d'œuf (Codex) ou de l'ovalbumine, pour lui faire acquérir de la légèreté.

Les blancs d'œufs ou la solution albumineuse sont battus à part, puis incorporés à la pâte déjà battue. Le volume augmente de plus en plus. On chauffe à nouveau le mélange durant cette agitation, pour évaporer l'excès d'eau ajoutée, et on bat encore une heure à froid. Albumineuse ou non, la pâte est étendue à la spatule sur une épaisseur de 2 cm. dans de grands coffrets en bois tapissés d'amidon. Le séchage s'effectue dans des étuves maintenues environ 36 heures à la température de 60 à 65 degrés.

La précaution à prendre réside dans l'emploi d'amidon bien sec, qui ne puisse adhérer à la pâte.

Les pâtes battues sont vendues sous forme de petits cubes obtenus de la manière suivante : les plaques, une fois séchées, sont divisées en bandes (lanières) au moyen de couteaux circulaires régulièrement espacés (2 cm. d'écart) et animés d'une grande vitesse de rotation. Les lanières sont disposées ensuite perpendiculairement aux couteaux; il en résulte que les bonbons obtenus sont cubiques, car l'épaisseur des plaques présente, comme l'écartement des couteaux, une dimension de 2 cm.

Pâtes coulées

Elles appartiennent à deux types nettement différenciés : les pâtes coulées en plaques ou pâtes lisses, et les

pâtes coulées en amidon; mais les deux sortes ont un caractère commun : la transparence.

PATES COULÉES EN PLAQUES. — Au moyen d'une louche, la pâte liquide est répartie dans des moules métalliques, sorte de plaques de 20 cm. sur 10 cm., entourées d'une bordure de 2 cm. de haut. Ces moules sont amalgamés à l'intérieur, puis, au moment de l'emploi, enduits d'huile de vaseline.

Le séchage s'opère à l'étuve comme pour les pâtes battues; les plaques sont retournées au bout de 12 heures.

La division se fait également par les couteaux circulaires; les bonbons sont donc à *surfaces planes*, d'où le nom de pâtes lisses (régliste noire, jujube), qui, non candies, sont très présentables.

PATES COULÉES EN AMIDON. — Ce procédé de division, de beaucoup le plus rapide, est celui qui nécessite le minimum de main-d'œuvre et qui permet de varier à l'infini la forme des bonbons.

Dans l'industrie, toute la division se fait mécaniquement, grâce à des machines automatiques de grand débit qu'on nomme *Mogul* ou *Master* (noms déposés).

Ces machines permettent, dans une même opération, de réaliser la division de la pâte, et le brossage de bonbons déjà séchés provenant d'une « coulée » précédente.

Voici les diverses phases du mécanisme :

1° Alimentation automatique en coffrets qui contiennent l'amidon, et les pâtes séchées à leur sortie de l'étuve;

2° Vidange de ces coffrets au moyen d'un système culbuteur;

3° Nettoyage des bonbons par brossage et ventilation, après séparation de l'amidon;

4° Remplissage des coffrets par de l'amidon ainsi récupéré, et nivelage de ces coffrets;

5° Impression de moules dans l'amidon par contact d'une planche qui supporte des moules en relief (moules de plâtre ou de métal);

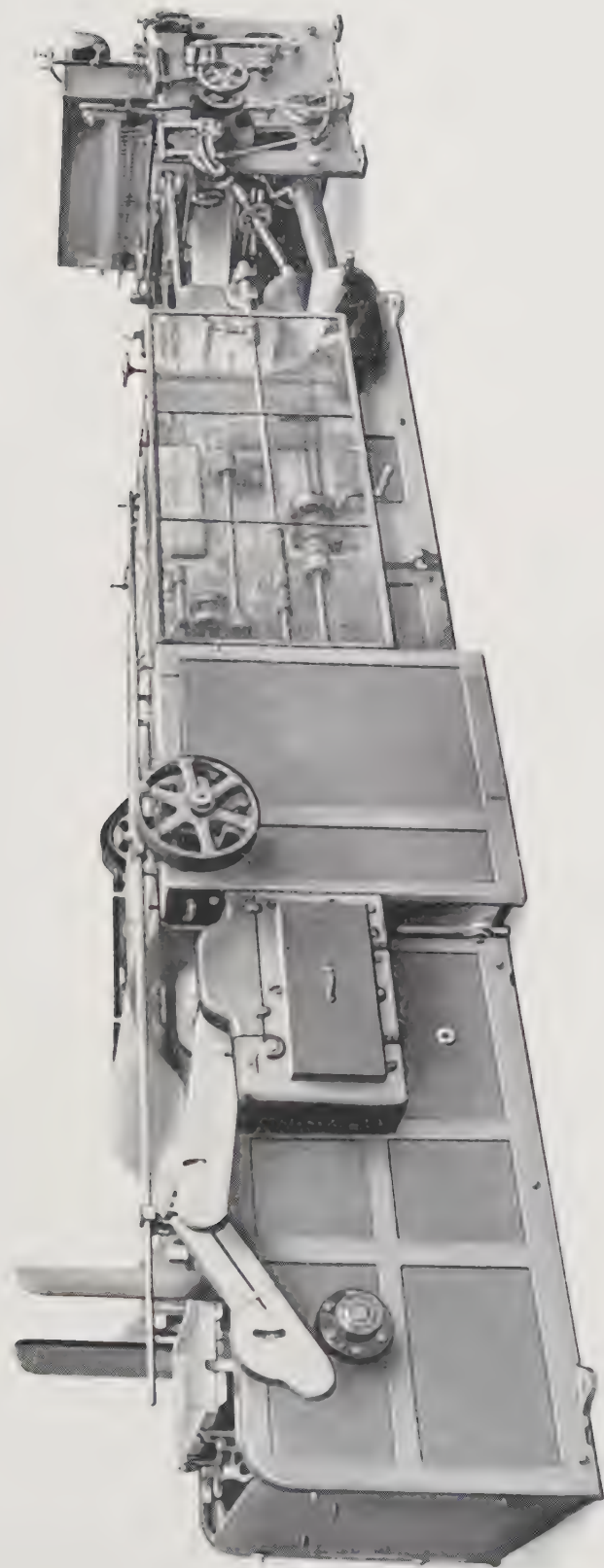
6° Remplissage de ces moules par la pâte liquide et chaude, injectée au moyen d'une pompe par une série de petits pistons disposés sur une ou deux rangées.

Cette répartition, pour être régulière, nécessite une fluidité assez grande du sirop de gomme concentré, fluidité qui ne peut être obtenue que par une température voisine de 50°. En effet, une pâte coulée à trop basse température se figerait dans les cylindres.

L'amidon à utiliser doit être *parfaitement sec*, car, au séchage, l'eau du bonbon pénètre d'abord dans l'amidon avant de s'évaporer; si cette eau rencontre une couche d'amidon déjà humide par elle-même, avec l'influence de la chaleur elle entraîne la formation d'une couche adhérente à la surface du bonbon. C'est le phénomène connu en confiserie sous le nom de *culottage*.

Les pâtes ainsi divisées en amidon présentent une grande surface d'évaporation; aussi leur séchage est-il plus rapide, d'autant qu'il peut être réalisé à température élevée. Il suffit de les laisser une douzaine d'heures dans des étuves réglées à 75°-80°. Pour des bonbons assez gros de 3 à 5 gr., la dessiccation porte surtout sur les couches externes, la pâte interne restant humide et par conséquent, assez souple; c'est là un des avantages du séchage en amidon.

Lorsqu'on veut obtenir des produits de forme différente, il suffit, dans ce procédé de division, de remplacer la planche aux moules de plâtre ou de métal par une



MACHINE AUTOMATIQUE POUR PATES COULÉES
(Type Master, de la Maison Savy, Jeanjean et C^{ie})

autre. Les formes de moules les plus utilisées sont les formes cubiques et tronconiques, et les formes spéciales dites triangles, tranches de mandarine, boutons de guêtres, etc...

Par suite d'une rétraction qui s'opère au séchage, les pâtes ne prennent pas exactement la forme de leurs moules; elles présentent une *surface légèrement déprimée* qui permet toujours de les distinguer des pâtes coulées en plaques.

4° — Candissage ⁽¹⁾

Certaines pâtes coulées en plaques (pâte de jujube, pâte de réglisse lisse), sont livrées dans le commerce sans avoir subi de préparation spéciale, mais la plupart sont soumises au candissage.

Cette opération, qui consiste à recouvrir les pâtes de sucre en gros cristaux (sucre candi), a pour but d'en prolonger la conservation et d'en améliorer l'aspect et la saveur. Sans une couche protectrice, la chaleur et l'humidité finiraient par faire prendre en masse les bonbons ou les pâtes de gomme.

Le mot candi ne vient pas du latin *candidus*, mais d'un mot arabe *qand* (2) qui signifie sucre cristallisé. Ce sucre est obtenu, en effet, par lente cristallisation, mais le candissage des bonbons est réalisé par deux procédés bien différents :

1° Procédé *au sirop* ou candissage normal;

2° Procédé *au grain* ou candissage mécanique.

Dans les deux cas, le sucre candi constitue 10 à 12 p. 100 du poids des bonbons.

Méthode au sirop

Dans ce procédé, pâtes et bonbons sont abandonnés dans une couche de sirop très épais et saturé; il se dépose à leur surface des cristaux brillants y adhérant assez fortement.

Les bonbons, coulés en moules d'amidon ou en pla-

(1) Nous employons ce terme de « candissage », adopté en confiserie, bien que le mot français soit « candisation ».

(2) DORVEAUX. — Le Sucre au moyen âge (Paris, 1911). 1 vol. in-8. [30780]. Pages 31 et 32.

ques, doivent subir auparavant une rapide préparation qui a pour but de les empêcher d'adhérer entre eux dans les candissoirs, par suite d'une légère dissolution du sucre et de la gomme.

En général, on les recouvre d'une couche infime d'huile de vaseline en les brassant avec cette huile dans une turbine inclinée et animée d'une rotation rapide. Malgré cette couche protectrice, il faut avoir soin de les répartir dans les candissoirs (cuvettes métalliques à fond plat) le plus vite possible pour éviter le contact de la vapeur d'eau des ateliers, et de les recouvrir aussitôt de sirop.

SIROP POUR CANDIR. — On le prépare par « cuisson » du sucre à l'ébullition. En chauffant la bassine par la vapeur surpressée, on obtient une évaporation rapide de l'eau. On arrête le chauffage quand le sirop bouillant marque 35° Baumé, soit une densité de 1,32; il est alors à la température de 107° et sa richesse en saccharose est à peu près de 70 p. 100.

Comme on ne peut mettre ce sirop au contact des bonbons à une température supérieure à 30°, on le laisse refroidir; l'excès de saccharose se dépose à la surface des récipients sous forme de pellicules. Voici, à titre d'exemple, la composition de sirops avant le candisage :

1° Sirop de densité : 1,360 à 15° et neuf :

Saccharose	71	%
Réducteurs	0,95	%

Lorsqu'on utilise un sirop qui a déjà servi et qui provient de l'égouttage des bonbons, on le concentre un peu plus, en raison des légères quantités de sucre interverti formé.

Le même sirop, après un candissage et amené à la densité de 1,365 à 15°, contenait :

Saccharose	70,7	%
Réducteurs	1,02	%

Un autre sirop de densité 1,360 à 15°, ayant servi également à un candissage, a donné, à l'analyse :

Saccharose	69,5	%
Réducteurs	1,53	%

TRAITEMENT DES BONBONS PAR LE SIROP. — On laisse en contact bonbons et sirop dans les cuvettes maintenues dans la position horizontale pendant 6 à 12 heures.

Les proportions à employer de sirop et de bonbons doivent être sensiblement voisines.

On procède ensuite à l'*égouttage* qui consiste à faire écouler l'excès de sirop des candissoirs, en plaçant ceux-ci dans la position verticale au-dessus d'un égouttoir incliné (réservoir allongé).

Si l'on a soin de maintenir, dans la pièce où se pratique le candissage, une température d'au moins 20°, le sirop relativement fluide s'écoule sans s'interposer entre les cristaux qui recouvrent la surface des bonbons.

Un égouttage, si long soit-il, effectué à une température inférieure, donne des bonbons dont la surface, à la dessication, devient d'un blanc terne; ces bonbons, en langage de confiserie, sont dits « glacés » parce que le sirop d'interposition a donné, par le séchage rapide, un vernis de sucre qui n'a pas eu le temps de cristalliser.

DÉMOINAGE. — Ce terme de confiserie désigne le tri des bonbons effectué à la suite de l'égouttage. Il est en effet nécessaire de séparer à la main les bonbons

candis de l'excès de sucre cristallisé qui les unit les uns aux autres. Cette opération permet en même temps d'éliminer ceux dont le candi est irrégulier.

Si les bonbons non candis sont restés exposés à l'humidité avant d'être recouverts de sirop, ils adhèrent fortement les uns aux autres après le candissage, et le démoinage est rendu très difficile, voire même impossible.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU CANDI AU SIROP. — Le sucre obtenu ainsi par une lente cristallisation est en gros cristaux brillants, répartis régulièrement à la surface des bonbons et formant une couche adhérente. Pour ces raisons, c'est la forme de candi préférée du public.

Les inconvénients de ce procédé résident surtout dans l'installation, la longueur des manipulations, et l'importante main-d'œuvre qu'il nécessite. Il exige l'emploi de grandes quantités de sucre qu'il faut récupérer (jus d'égouttage et dépôt à la surface des candissoirs et des égouttoirs).

Enfin, son usage s'applique mal aux pâtes à surfaces planes, cubiques par exemple, parce que, dans les candissoirs, ces bonbons s'accolent plus facilement et le candi ne peut être régulièrement réparti.

Méthode au grain

Dans ce procédé, au lieu de faire déposer des cristaux par une lente cristallisation, on recouvre mécaniquement les bonbons d'une *couche de sucre cristallisé*. Cette méthode nécessite donc, pour obtenir un produit présentable, l'emploi d'un sucre granulé spécial.

Deux opérations sont nécessaires. La première a pour

but la fixation du sucre; la seconde, sa répartition homogène.

La fixation du sucre s'obtient par le mouillage de la surface du bonbon. Les pâtes sont exposées, sur des grilles, à un jet de vapeur qui, par dissolution, enduit leur surface de solution gommo-sucrée. Elles sont ensuite agitées dans une turbine avec du sucre cristallisé. Parfois, on les soumet directement à la turbine en ajoutant au sucre de l'eau gommée.

Dans les deux cas, les bonbons sont ensuite soumis rapidement à la vapeur qui fait fondre une petite partie du sucre et en assure ainsi la répartition sur la surface.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA MÉTHODE AU GRAIN. — La main-d'œuvre se trouve réduite, et il n'y a à employer que la quantité de sucre strictement nécessaire. Cette méthode n'exige donc pas une installation aussi importante.

Toutefois, le candi déposé et réparti mécaniquement a une moins grande adhérence que l'autre. De plus, la couche cristallisée est moins brillante et, partant, moins séduisante. Aussi le candissage au sirop, malgré ses désavantages, est encore d'un emploi très courant en confiserie.

Les pâtes candies se conservent fort bien en atmosphère légèrement humide et ne risquent pas de s'accoler; par contre, en présence d'air trop sec, elles durcissent rapidement. En raison de cet inconvénient, il est d'usage de maintenir les pâtes de gomme dans des boîtes métalliques, les boîtes de carton ne pouvant guère les protéger plus de la sécheresse que d'une trop grande humidité.

CHAPITRE IV

COMPOSITION, ANALYSE ET ESSAI DES PÂTES

1° — Constituants normaux des pâtes

Comme nous l'avons vu, une pâte non médicamenteuse et dans laquelle n'entre aucune substance aromatique est uniquement composée de :

Gomme.

Saccharose.

Sucres réducteurs provenant du dédoublement du saccharose.

Eau (1).

Bien que les proportions relatives de ces éléments n'aient aucun caractère fixe, le chimiste peut être amené à en faire le dosage, et voici pour quelle raison : les pâtes, officinales ou non, sont des produits soumis aux décrets édictés par la Commission des fraudes. Il n'y a pas lieu de rechercher seulement les substances dont la présence dans les pâtes constituerait une falsification; telles sont la gélose et la gélatine. Il peut être aussi utile de connaître les quantités de glucose et de lévulose par rapport au saccharose, par exemple pour rechercher le glucose d'addition ou pour déterminer dans quelle mesure la gomme hydrolyse le saccharose.

(1) Nous ne parlons pas des *matières colorantes* dont l'emploi, à faible dose, est autorisé. L'arrêté du 28 juin 1912 donne la liste limitative des colorants permis.

(Voir : *Bulletin intern. de la Répression des fraudes*, 5, 1912, p. 206).

L'examen des pâtes comprend donc les dosages de l'eau, de la gomme et des sucres, en plus de la recherche ou du dosage des principes actifs.

La teneur moyenne en eau des pâtes fraîches candies est d'environ 12 p. 100, dont près de la moitié doit être attribuée à la gomme qui en renferme elle-même 8 à 10 p. 100 de son poids.

Quant aux proportions respectives de la gomme et des sucres pour ces pâtes candies, elles sont sensiblement voisines et varient de 43 à 45 p. 100 de gomme contre 45 à 43 p. 100 de sucres (exprimés en glucose), exception faite pour la pâte de guimauve, toujours plus sucrée.

Pour ces dosages, nous avons fait des solutions de pâtes à environ 10 p. 100 en prenant un poids exact de bonbons non desséchés, voisin de 10 grammes, que nous avons dissous dans :

Eau distillée Q. S. pour 100 cm³.

Comme il reste toujours quelques particules de la gomme insolubles dans le liquide, il est nécessaire de décantier la solution.

Dosage de l'eau

Nous l'avons fait en général sur 5 cm³ de la solution précédente, évaporée au bain-marie dans une capsule tarée. Au bout de 6 heures d'étuve réglée à 100°-105°, la capsule accusait un poids constant. Il n'est pas possible de doser l'humidité en soumettant directement à l'étuve les pâtes finement divisées, car il se produit toujours, dans ce cas, une légère caramélisation.

Dosage de la gomme

Il repose sur la précipitation de la gomme en milieu alcoolique et en présence d'un sel de métal lourd. Parmi les dosages de la gomme, qui sont applicables au sirop

de gomme, nous avons retenu la méthode proposée par MM. ROCQUES et SELLIER (1) qui emploient comme précipitants l'acétate neutre de plomb et l'alcool à 70°. Dans ces conditions, la gomme de l'*Acacia Vereh* est toujours entièrement précipitée. Nous avons donné la préférence à ce procédé parce que, la quantité de sel de plomb à ajouter étant très faible, la solution alcoolique, après séparation de la gomme, peut servir au dosage des sucres par la méthode de Bertrand. Bien entendu, ce dosage de la gomme est imparfait, car l'alcool précipite les succédanés de la gomme, en particulier les matières protéiques; et la gélatine, qui constitue la principale falsification de la gomme, est entraînée avec elle. En présence de gomme et de gélatine, l'alcool donne aussitôt un précipité. Si, au contraire, la gomme est seule, le précipité ne se forme qu'après addition de l'acétate.

On prend :

Solution de la pâte à 10 % environ.....	10 cm ³
Eau	15 cm ³
Alcool à 95°.....	50 cm ³

et l'on fait tomber goutte à goutte en agitant constamment.

Alcool à 95° saturé d'acétate neutre de Pb..... 2 cm³

La gomme, ainsi précipitée sous forme de sel de plomb, se rassemble rapidement dans le fond du verre; on décante le liquide sur deux filtres sans cendre, équilibrés, et on lave la gomme par décantation à plusieurs reprises avec 30 à 40 cm³ d'alcool à 75°, en prenant soin d'agiter vivement après chaque addition d'alcool, pour que la gomme soit finement divisée.

(1) ROCQUES et SELLIER. — Dosage de la gomme dans les sirops. (*Ann. de Ch. analytique*, 16, 1911, p. 218).

Le précipité, séché à 100° pendant 4 à 5 heures, donne un poids x de composé plombique. On le calcine après l'avoir traité par quelques gouttes d'acide azotique. Il reste alors dans la capsule un poids y d'oxyde de plomb que l'on retranche du poids x .

Cette différence $(x-y)$ représente la gomme, mais ce chiffre doit être multiplié par un coefficient > 1 pour exprimer la gomme vraie; ce coefficient, qui tient compte de la teneur normale de la gomme en eau, est $\frac{100}{85}$ environ.

Non seulement ce dosage ne peut donner qu'un titre approché, mais on obtient, aux dépens des sucres, une légère erreur par excès, la gomme retenant par *adsorption* des traces de sucres que les lavages sont impuissants à entraîner. Nous avons fait cette constatation en effectuant le dosage sur des quantités exactement connues de sucres et de gomme, et en lavant le précipité jusqu'à ce que le résidu de l'évaporation du filtrat, repris par l'eau et hydrolysé à chaud avec deux gouttes d'HCl, soit sans action sur la liqueur de Fehling.

Dosage des sucres

Toutefois, un dosage approximatif des sucres peut s'effectuer à partir de la solution alcoolique dont nous venons de parler. Il se pratique dans ce cas sur un gramme de pâte environ, quantité très suffisante si l'on emploie la méthode de Bertrand.

On évapore l'alcool, à siccité, au bain-marie, on reprend par l'eau et on étend à un volume déterminé : 50 cm³ par exemple. Dans cette solution aqueuse qui renferme les sucres à une concentration inférieure à 1 p. 100, on dose les sucres réducteurs, puis, après interversion, les sucres totaux et, par conséquent, le saccharose.

Dans ce procédé, la défécation de la solution de pâte a été produite par l'acétate neutre de plomb. En solution aqueuse, ce sel est inutilisable, car il ne précipite pas la gomme.

La défécation des pâtes par le sous-acétate de plomb en solution aqueuse (1) ne nous a pas semblé avantageuse, bien qu'il soit aisé d'éliminer l'excès de plomb par le carbonate ou le sulfate de sodium. En effet, la gomme précipitée n'est pas assez divisée pour être facilement lavable.

L'imperfection de ces divers procédés d'isolement des sucres nous a amené à extraire les matières sucrées directement des pâtes sans avoir à précipiter la gomme. Par épuisement des bonbons de gomme, à l'appareil de Soxhlet, par de l'alcool fort, nous sommes parvenu à établir une méthode de dosage plus précise.

Cette méthode est longue, car il est nécessaire, pour diviser la pâte, de la mettre en solution et de la sécher au bain-marie sur de la poudre de pierre ponce, pour la soumettre sous forme pulvérulente à l'épuisement du Soxhlet.

Nous avons constaté que, dans ces conditions, une gomme *Verek* normale était tout à fait dépourvue de matières réductrices entraînaibles par l'alcool. Sur un essai effectué avec :

Gomme *Verek* pure : 0 gr. 500;

nous avons eu :

Substances directement réductrices : Néant;

Substances non directement réductrices : Néant.

Toutefois, en opérant sur la pâte, faut-il encore avoir soin de neutraliser la gomme; sans cette précaution, son

(1) DUK. Analyse complète des Pâtes pectorales (*Ann. de Ph. de Louvain*. Nov. 1897).

acidité est suffisante, en présence des traces d'eau, pour hydrolyser une faible quantité de saccharose. Les résultats sont sensiblement faussés. Voici ceux que nous avons obtenus dans un essai portant sur le mélange non neutralisé suivant :

Gomme	o gr. 400
Saccharose	o gr. 380
Réducteurs	Néant

Résultat :

Saccharose	o gr. 3425
Réducteurs	o gr. 0285
Sucres totaux (glucose).....	o gr. 389

Cette quantité de réducteurs provient donc de l'inversion de :

$$0,0285 \times \frac{342}{360} = 0,027 \text{ de saccharose.}$$

Voici le mode opératoire qui nous a conduit aux meilleurs résultats :

On part de un gramme de pâte que l'on dissout dans 5 à 6 cm³ d'eau. On neutralise cette solution en présence de phtaléine, par quelques gouttes de liqueur alcaline décimale, et on l'évapore lentement au bain-marie sur de la pierre ponce pulvérisée. On traite à deux ou trois reprises par de la ponce nouvelle. Les poudres rassemblées sont soumises, pendant six heures, dans l'appareil de Soxhlet, au traitement d'alcool à 95° préalablement neutralisé. La solution alcoolique évaporée laisse un résidu sirupeux qu'on reprend par l'eau et on dose les sucres dans cette nouvelle solution.

A titre d'exemple, dans notre essai portant sur :

Gomme	o gr. 400
Saccharose	o gr. 392

nous avons obtenu :

Saccharose 0 gr. 383

Réducteurs Néant

soit 97,7 du résultat théorique.

Cette méthode donne des résultats suffisamment approchés quand l'analyse porte sur un *mélange de gomme et de saccharose*. Elle ne peut toutefois prétendre à la même précision si le produit analysé est la pâte. Celle-ci n'a pu être obtenue qu'après une longue cuisson, dont l'effet a été d'hydrolyser des traces de gomme. Aussi commet-on une légère erreur en exprimant les matières réductrices avant interversion, en glucose et lévulose, et, après interversion, également en sucres réducteurs.

Nous en avons eu la preuve toutes les fois que nous avons cherché à doser séparément le glucose, le lévulose et le saccharose, par un examen polarimétrique et deux titrages par la méthode de Fehling. Dans des pâtes préparées avec du saccharose, à l'exclusion de tout autre sucre, les quantités trouvées de lévulose et de glucose qui auraient dû être voisines ont été sensiblement différentes (1), et le glucose ainsi calculé a toujours été en proportion excédente.

SUCRE INTERVERTI DANS LA PRÉPARATION. — Les nombreux dosages de sucres que nous avons effectués dans les pâtes nous ont montré que la proportion de sucre interverti était très variable. Assez faible dans les pâtes battues, cette proportion s'élève fortement dans les pâtes dites « bouillies », qui subissent longtemps l'action de la chaleur à une température voisine de 100°; la moitié du saccharose, dans ces dernières, peut être hydrolysée.

(1) Dans les cas où la solution examinée au polarimètre renfermait le saccharose à une concentration inférieure à 5 p. 100, nous avons déterminé le pouvoir rotatoire de ce sucre à cette dilution par un examen comparatif.

Notre examen comparatif a porté principalement sur des pâtes de guimauve et de jujube candies qui ne renfermaient pas de glucose d'addition.

Voici les observations relevées :

	PATES DE GUIMAUVE		PATES DE JUJUBE		
	1	2	1	2	3
Sucres réduc. pour 100 de pâte.....	2,67	4,0	9,43	14,89	20,82
Saccharose pour 100 de pâte.....	39,03	38,30	26,70	23,16	14,74
Sucres reduc. pour la totalité des sucres.....	6,40 %	9,56 %	6,1 %	39,13 %	58,5 %

La quantité de sucres réducteurs formés ne semble pas seulement proportionnelle à l'acidité de la gomme, mais surtout à la durée de la préparation.

Nous avons cherché dans quelle mesure intervenait le temps pour opérer cette hydrolyse et, dans ce but, nous avons préparé 3 mélanges à parties égales de gomme et de sucre que nous avons traités à la température et la concentration qui sont d'ordinaire celles de la pâte liquide.

20 gr. de gomme + 20 gr. de saccharose ont été dissous dans : eau q. s. p. 100 cm³. Trois capsules renfermant chacune 20 cm³ de cette solution ont été abandonnées au bain-marie bouillant : la première 3 heures, la deuxième 6 heures et la troisième 9 heures. Nous avons eu soin, pour les trois, de renouveler constamment l'eau d'évaporation.

Chaque capsule renfermait 4 gr. de gomme et 4 gr. de saccharose. Le contenu de chacune d'elles fut alors étendu à 100 cm³ dont nous avons prélevé le 1/5^e, soit 20 cm³,

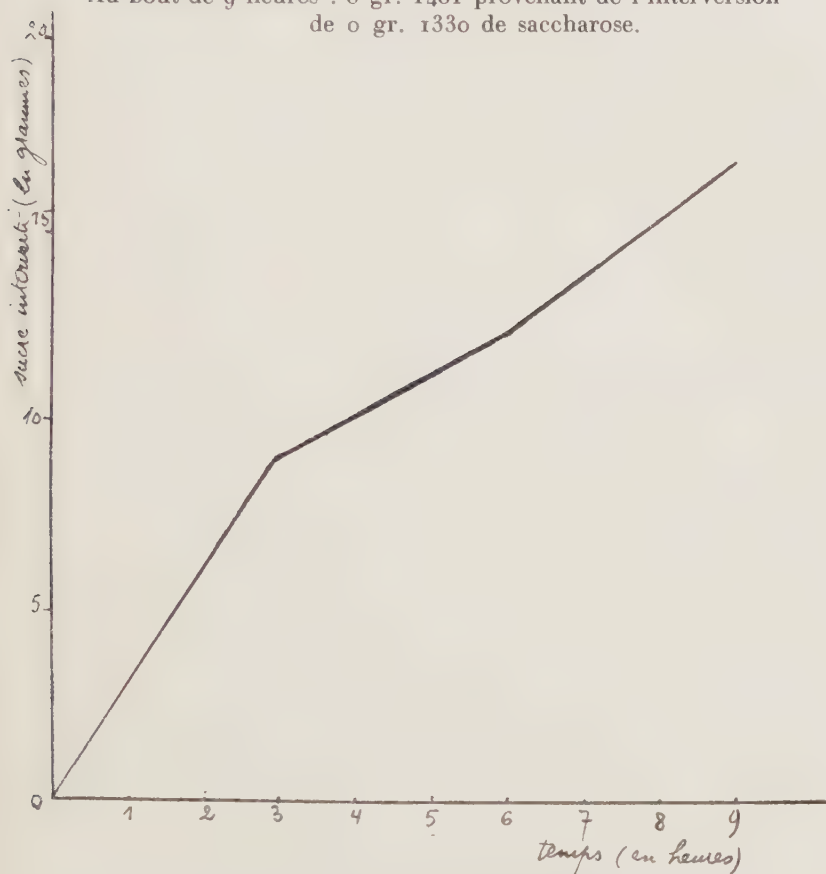
correspondant à 0 gr. 80 de saccharose, pour doser les sucres directement réducteurs.

Voici, exprimés en glucose, puis convertis en saccharose, les chiffres obtenus :

Au bout de 3 heures : 0 gr. 0744 provenant de l'intervention
de 0 gr. 0707 de saccharose.

Au bout de 6 heures : 0 gr. 1013 provenant de l'intervention
de 0 gr. 0962 de saccharose.

Au bout de 9 heures : 0 gr. 1401 provenant de l'intervention
de 0 gr. 1330 de saccharose.



Intervention du saccharose pendant la préparation des pâtes

Sur 100 gr. de saccharose, il y avait donc eu respectivement 8 gr. 84, 12 gr. 03 et 16 gr. 64 d'inverti.

On voit, d'après ce graphique, comme on pouvait le supposer, que l'hydrolyse du saccharose par l'acidité de la gomme (qui, il ne faut pas l'oublier, est due à un *acide organique*), légèrement plus rapide au début, est ensuite à peu près régulière. La quantité de sucre inverti est donc surtout proportionnelle à la durée du chauffage.

2° — Constituants anormaux des pâtes

Nous venons de voir quels sont les constituants normaux d'une pâte pectorale. Nous allons étudier maintenant la recherche des substances dont la présence constitue une fraude grave, en ce qui concerne les formules officinales.

Il va sans dire que la présence de l'amidon en faible quantité ne constitue en aucun cas une falsification, puisque les pâtes coulées en moules d'amidon en retiennent des traces au séchage.

Sur ce sujet, le décret du 19 décembre 1910, qui réglemente la préparation des produits de la sucrerie, de la confiserie et de la chocolaterie, s'exprime ainsi (article 9, § 3) :

« Ne sont pas considérées comme falsification : les faibles quantités de cire, de blanc de baleine, d'huiles végétales, de vaseline ou de paraffine pures, de fécule ou d'amidon, par suite de l'emploi de ces substances. »

Pour les pâtes pectorales, ne seront donc jugées dans tous les cas comme frauduleuses, que l'addition de toute matière sucrée autre que le saccharose et la substitution partielle à la gomme de diverses substances, telles que la *dextrine, la gélose, la gélatine, le tapioca*.

Par contre, les confiseurs ont toujours le droit de faire entrer ces matières dans la préparation des bonbons de gomme, dont la *vente est libre*, pourvu que la désignation de leurs bonbons ainsi préparés soit conforme à ce même décret du 19 décembre 1910, qui dit (article 9, § 5) :

*« Ne sont pas considérées comme falsification,
« La substitution totale ou partielle de gélatine, de gélose,
« d'empois de fécule ou d'amidon, à la gomme ou au blanc
« d'œuf, dans les produits fabriqués habituellement avec de la*

« gomme ou du blanc d'œuf, mais à la condition que la dénomination des produits ainsi préparés ne contienne pas le mot « gomme et soit suivie immédiatement du qualificatif « fantaisie ».

« (Ainsi les pastilles ou boules de gomme dans lesquelles entreraient ces substances ne doivent pas porter le mot « gomme, mais des termes tels que : carrés à la réglisse, Boules Durand, pastilles royales, etc...) ».

a) Recherche des succédanés et falsifiants de la gomme

Toutes les fois que la teneur en gomme d'une pâte candie est inférieure à 40 p. 100, il y a lieu de supposer l'addition d'une des substances quelconques précitées.

Gélose

La gélose constituerait une falsification grossière de la gomme, même en faible quantité (1 à 2 p. 100). En effet, en sa présence, la solution de pâte à 10 p. 100, obtenue à chaud, se prendrait en masse au refroidissement. Un emploi d'amidon ou de fécule donnerait lieu à la même observation.

Le procédé Desmoulières est applicable à la recherche de la gélose dans les pâtes. On traite une solution concentrée par de l'alcool, on redissout le précipité dans l'eau, et, après concentration à chaud, on abandonne la nouvelle solution aqueuse au refroidissement. La gélose la fait prendre en masse. En présence de gélatine, la recherche doit se faire après insolubilisation de la gélatine par le formol, comme nous le verrons un peu plus loin.

Tapioca

Le tapioca ne fait pas gélifier la solution de pâte refroidie; il est quelquefois utilisé en confiserie ordinaire, mais le plus souvent associé à la gélatine. Sa

présence est facilement décelable, en raison de la forme caractéristique des grains d'amidon du manioc, bien que le tapioca ait subi une cuisson assez longue.

On fait une solution de la pâte, assez concentrée (au 1/3 par exemple), qu'on soumet à la centrifugation.

Le culot de centrifugation est examiné directement entre lame et lamelle; s'il y a eu addition de tapioca, on voit un grand nombre de grains d'amidon. La plupart sont déformés par suite de la chaleur, mais il en est toujours quelques-uns de caractéristiques. Ces grains d'amidon du manioc ont une surface concave qui leur donne la forme d'un casque.

Gélatine

La substitution totale ou seulement partielle de la gélatine à la gomme est la plus courante. Le pouvoir gélifiant de la gélatine est plus grand que celui de la gomme; aussi, à une dose faible, telle que 5 p. 100 pour des bonbons non candis, cette substance permet-elle la suppression de la moitié de la gomme. Il en résulte que ces bonbons ont une saveur plus sucrée (60 p. 100 de sucre) qui explique la préférence que peut leur accorder le consommateur.

RECHERCHES. — Il existe un procédé rapide de recherche de la gélatine, c'est le *procédé Carles* (1), basé sur une constatation curieuse. Au moyen d'une épingle recourbée en crochet, on fait affleurer la pâte à la surface de l'eau d'un verre.

On observe, qu'à froid, le bonbon gélatiné conserve sa

(1) CARLES. — Pastilles et pâtes de gomme et de gélatine (*Bull. de la Soc. de Pharm. de Bordeaux*, oct. 1899. — Voir : *Journ. de Pharmacie et Chimie*, 6^e série, 11-1900, p. 27).

forme et que seul le sucre candi se dissout, alors que le bonbon de gomme se dissout entièrement au bout de quelques heures.

A côté de ce procédé un peu empirique, existe la *méthode de recherche officielle des fraudes*, qui repose sur les réactions générales des matières albuminoïdes (précipitation par le tanin et l'acide picrique) et sur l'action d'un alcali concentré, lequel donne à chaud un dégagement d'ammoniaque.

Cette dernière réaction n'est pas concluante. Aussi préférons-nous le procédé qu'a exposé M. DURIER (1), basé également sur la caractérisation de la matière protéique. Les substances gommo-gélatineuses, isolées des sucres par précipitation alcoolique, sont redissoutes dans de l'eau, et cette solution aqueuse soumise à 3 essais :

Action du tanin	}	(précipités)
Action de l'acide picrique		
Réaction du biuret (coloration bleu violacé).		

Cette méthode n'est plus applicable aux pâtes, dans la préparation desquelles entre une autre matière albuminoïde : telle est la pâte de guimauve, à cause du blanc d'œuf. Aussi, à notre avis, le dosage de la matière protéique permet-il seul de conclure avec certitude à la présence de gélatine.

DOSAGES. — Citons, pour mémoire, le *procédé Trillat* (2), basé sur l'insolubilisation à chaud des matières albuminoïdes par le formol. C'est un dosage pondéral, mais long et délicat, parce que la gélatine forme, sur les

(1) DURIER. — Recherche de la gélatine dans les boules de gomme. (*Ann. des Fals.*, 6, 1913, p. 255).

(2) TRILLAT. — Recherche et dosage de la gélatine dans les gommes et les substances alimentaires. (*Union Pharmaceutique*, 39, 1898, p. 513).

parois de la capsule, un dépôt corné, qu'il est difficile d'entraîner sur un filtre.

La seule méthode de dosage pratique repose sur celui de l'azote total. En effet, une pâte normale ne renferme que de l'eau et des composés ternaires; toutefois, on y trouve des traces de produits azotés qui proviennent des débris cellulaires entraînés par la gomme dans son excrétion. La gomme de l'acacia *Verek* a ainsi une teneur normale de 0,45 à 0,50 p. 100 en azote total. Par suite, les pâtes non candies titrent de 0,17 à 0,19 p. 100 d'azote.

La pâte de guimauve présente naturellement un titre en azote plus élevé; la moyenne des résultats de nos dosages le porte à 0,26 p. 100. Voici, en effet, les chiffres que nous avons obtenus :

Pâte de jujube non candie : N° 1 — 0,175 % d'Az. total.

Pâte de jujube non candie : N° 2 — 0,183 % d'Az. total.

Pâte de guimauve candie : N° 1 — 0,221 % d'Az. total.

Pâte de guimauve candie : N° 2 — 0,301 % d'Az. total.

Une pâte dans la composition de laquelle entre la gélatine, accuse des chiffres d'azote total bien plus élevés; par exemple :

Pâte sans gomme, composée de tapioca et de 4 % de
gélatine ordinaire Az. Total : 0,506 %

Pâte à 4 % de gélatine ordinaire et 25 % de gomme.
Az. Total : 0,740 %

Ce dosage de l'azote total peut se faire par la méthode de Kjeldahl ordinaire ou par la microméthode (micro-Kjeldahl).

Voici dans quelles conditions nous avons fait le dosage par la méthode ordinaire :

L'opération a été effectuée sur environ : 2 gr. de pâte.

La destruction de la matière organique a été complète en deux heures avec l'emploi du mélange oxydant suivant :

Acide sulfurique pur	25 cm ³
Sulfate de potassium	1 gr.
Sulfate de cuivre	1 gr.

Le distillat ammoniacal a été recueilli dans 20 cm³ de liqueur acide N/10.

Pour la neutralisation de l'excès d'acide, il a fallu verser, à l'analyse des pâtes non fraudulées, 16 à 17 cm³ de solution alcaline décinormale.

Ce dosage donne des résultats suffisamment approchés dans la pratique. Du chiffre d'azote total on déduit celui de gélatine anhydre, en le multipliant par le coefficient : 6,5.

DOSAGE DE LA GOMME ET DE LA GÉLATINE. — Si l'on a constaté que la pâte contenait à la fois de la gomme et de la gélatine, on peut, d'une manière approchée, déterminer les quantités de chacune d'elles :

Soit a le poids, correspondant à 100 gr. de pâte, de matière organique précipitée par l'alcool et calcinée.

Ce chiffre a exprime la somme : $x + y$ des poids de gomme et de gélatine anhydres, ramenée à 100 gr., après qu'on a calciné le précipité plombique et retranché le poids d'oxyde de plomb.

$$x + y = a.$$

Soit b le poids d'azote total exprimé également pour 100 gr. de pâte.

Si l'on admet pour la gomme une teneur de 0,5 p. 100 d'azote et pour la gélatine une teneur de $\frac{100}{6,5}$ p. 100, la somme Az gomme + Az gélatine s'exprime ainsi :

$$\frac{0,5}{100} x + \frac{y}{6,5} = b$$

De ces deux équations, on déduit grossièrement les proportions relatives de gomme et de gélatine.

Ainsi, dans l'exemple précédent d'une pâte constituée de 5 p. 100 de gélatine et 25 p. 100 de gomme, nous avons eu :

$$\frac{x}{200} + \frac{y}{6,5} = 0,74$$

et $x + y = 25,5$

d'où $x = 21,3$

et $y = 4,2$

chiffres inférieurs aux chiffres réels, puisqu'ils expriment des poids de gomme et de gélatine anhydres.

Dextrine

Nous ne pensons pas que la dextrine puisse servir dans les pâtes, à une falsification de la gomme. Tout au plus, elle peut entrer dans leur préparation à un état peu condensé, quand une partie du sucre a été remplacée par du glucose. En effet, le glucose des confiseurs est le glucose cristal qui en renferme 30 à 40 p. 100.

La dextrine est précipitable par l'alcool au même titre que la gomme. Elle précipite même par l'alcool à 40°, lequel est sans action sur la gomme.

Or, dans la préparation de la pâte, l'acidité de la gomme exerce son action hydrolysante sur la dextrine aussi bien que sur le saccharose. C'est ainsi que la dextrine provenant d'un glucose, subit une dégradation telle, qu'elle n'est plus précipitée par l'alcool à 40°. Sa présence n'est donc pas décelable dans les pâtes. Il est probable d'ailleurs qu'elle ne doit y subsister qu'à l'état de traces.

b) Recherche du glucose utilisé comme matière première

La substitution partielle du glucose au sucre de canne, que pratiquent certains confiseurs, s'explique par un souci d'économie. La présence de sucres incristallisables est, comme nous l'avons fait remarquer, nécessaire à la souplesse des bonbons. Par l'addition de glucose, la préparation de la masse liquide peut être, de ce fait, écourtée, et il en résulte une économie de chauffage.

Cependant, la souplesse des pâtes obtenues par ce procédé est moins grande que celle des pâtes qui résultent d'une longue cuisson de la gomme et du saccharose.

Nous estimons donc qu'il n'y a aucune raison d'accepter l'emploi du glucose dans la préparation des pâtes officinales. Aussi avons-nous cherché le moyen de caractériser l'addition intentionnelle de ce sucre.

Le glucose des confiseurs est ordinairement le « *Sirop cristal* »; celui que nous avons examiné avait la composition suivante :

Glucose	26 %
Dextrine	43 %
Eau	31 %

La dextrine provenant de ce sirop, ne peut plus être décelée dans la pâte. Il devient alors nécessaire, pour rechercher le glucose, de doser les trois sucres : glucose, lévulose, saccharose.

Mais, ainsi que nous l'avons vu au chapitre consacré à ce dosage, les résultats fournis par l'analyse sont inexacts parce qu'on ne tient pas compte des traces de gomme hydrolysée. Il est, par ailleurs, impossible d'établir empiriquement un coefficient de cette transformation de la gomme, car il serait variable avec les espèces de gomme considérées et, pour une même gomme, avec la longueur de la préparation.

Nos essais ont porté sur des pâtes, dans lesquelles le glucose cristal avait été substitué au saccharose dans la proportion de 20 %, et comparativement sur des pâtes de composition officinale. En effectuant les calculs, comme s'il n'y avait eu que les trois sucres en présence, nous avons trouvé un excès de sucre réducteur droit dans tous les cas. Il va sans dire que la quantité de glucose ainsi calculée a été beaucoup plus forte pour les pâtes falsifiées, à tel point que le chiffre de lévulose fut un chiffre négatif. Deux de nos essais ont été effectués de la manière suivante :

Après épuisement complet par l'alcool de 0 gr. 80 de pâte et reprise du résidu par Eau q. s. p. : 20 cm³ exactement mesurés, nous avons eu :

1° *Pour une pâte officinale :*

Déviatiou avant interversion	+ 2° 94
Réducteurs (exprimés en glucose).....	= 0 gr. 0853
Saccharose	= 0 gr. 3824

(Pouvoir rotatoire du saccharose à cette dilution :
+ 76°2).

Ces chiffres donnent les proportions suivantes :

Glucose	0 gr. 056
Lévulose	0 gr. 029

2° *Pour une pâte préparée avec glucose :*

Déviatiou avant interversion	+ 2° 40
Réducteurs	0 gr. 0745
Saccharose	0 gr. 238

Le calcul donne, pour la quantité de glucose, le chiffre de 0 gr. 087, chiffre supérieur à celui qui exprime la somme : Glucose + Lévulose.

Ces résultats montrent que la détermination des trois sucres ne permet pas elle-même d'affirmer d'une manière

certaine s'il y a eu addition ou non d'un sucre étranger au saccharose.

c) Recherche de la glycérine

Une teneur de 1 à 3 % de glycérine permet aux pâtes de conserver longuement leur souplesse, car, même à dose faible, ce produit retient leur humidité.

Dans sa séance du 8 mars 1911, le Conseil supérieur d'Hygiène publique de France propose l'interdiction de son emploi en confiserie d'après les termes suivants : (1)

« La glycérine est bien plus un médicament qu'un aliment,
« et son emploi pourrait ne pas être sans inconvénient au
« point de vue de l'Hygiène. En conséquence, votre rappor-
« teur vous propose d'émettre l'avis de ne pas autoriser l'em-
« ploi de la glycérine dans la fabrication des boissons, gelées,
« bonbons, etc... »

RECHERCHE DE LA GLYCÉRINE DANS LES PÂTES.

— Elle consiste en principe :

1° A isoler la glycérine des grandes quantités de sucre et de gomme auxquelles elle se trouve associée.

2° A caractériser cette glycérine par formation d'acroléine, aldéhyde dont la propriété est de colorer en bleu le réactif de Schiff (fuchsine bisulfitée).

1° *ISOLEMENT DE LA GLYCÉRINE.* — Une extraction directe de la glycérine par traitements successifs des bonbons à l'acool bouillant, nous a donné un résultat négatif. Il nous a fallu recourir au procédé d'isolement suivant, qui est rigoureux.

Les pâtes (50 grammes environ) sont dissoutes rapidement à chaud dans leur poids d'eau, et cette solution

En 1916, le Ministère de l'Agriculture a transmis une demande d'interdiction au Conseil supérieur d'Hygiène publique, qui, cette fois, l'a refusée.

sirupeuse, est traitée par 5 à 6 volumes d'alcool à 95° qu'on verse en agitant, pour diviser la gomme.

La gomme est alors entièrement précipitée.

On filtre la solution alcoolique préalablement décantée et on l'évapore dans une capsule au bain-marie jusqu'à consistance pâteuse.

Le contenu sirupeux de la capsule est ensuite desséché, au moyen de magnésie, ajoutée en proportion telle, que le tout donne au mortier une poudre sèche et homogène.

Cette poudre est épuisée par 50 cm³ d'alcool absolu, la solution alcoolique filtrée est concentrée au bain-marie et réduite à environ 10 cm³. L'alcool n'entraîne, en dehors de la glycérine, que de faibles quantités de sucres réducteurs, et des traces de saccharose.

Après refroidissement, les 10 cm³ d'alcool sont additionnés d'environ quatre parties d'éther pur : soit, 40 centimètres cubes. Il se forme aussitôt un trouble, par suite de l'insolubilisation des sucres entraînés.

On abandonne 24 heures dans un tube à essais; au bout de ce temps, la solution est clarifiée, et on observe au fond du tube une grosse goutte sirupeuse.

La glycérine se trouve ainsi isolée dans le mélange éthéro-alcoolique, qu'on évapore entièrement au bain-marie.

2° *CARACTÉRISATION DE LA GLYCÉRINE.* — Le résidu, repris par 2 à 3 cm³ d'eau, est distillé en présence de bisulfate de potasse, dans un tube à essais. On recueille les vapeurs dans le réactif de Schiff. Les dernières portions de vapeurs entraînent l'acroléine formée.

En mettant au bain-marie le tube qui renferme le

réactif, il apparaît, au bout de quelques minutes, une coloration bleue plus ou moins intense, encore très vive pour des bonbons dont la teneur en glycérine n'excède pas 1 %. (1).

La méthode d'isolement ci-dessus indiquée est nécessaire, car nous avons constaté qu'en présence de faibles quantités de sucres, à cause des aldéhydes entraînés avec l'acroléine, la coloration bleue due à cette dernière était fugace, et la réaction très douteuse.

(1) FRANCOIS et BOISMENU. — Dosage de la glycérine libre ou combinée. (*Ann. des Fals.*, 8, 1915, p. 3.)

CHAPITRE V

PRINCIPES MÉDICAMENTEUX DES PÂTES

Des quatre formules de pâtes officinales, trois doivent leur caractère médicamenteux à la présence d'extrait d'opium, bien que ce produit n'y entre que dans une très faible proportion : 0,02 p. 100 environ. (1).

Il va sans dire que l'extrait d'opium n'est pas le seul calmant qu'on puisse incorporer aux pâtes pectorales : la codéine, l'eau de laurier-cerise, la teinture d'aconit, peuvent être, comme nous l'avons vu, les principes agissants de plusieurs pâtes spécialisées.

D'autres pâtes ont des propriétés antiseptiques qu'elles communiquent aux bronches et qui sont dues à certains produits volatils, tels que l'essence d'eucalyptus et surtout le menthol.

Comme la plupart de ces médicaments n'entrent dans les pâtes qu'à dose infime, le chimiste n'aura, le plus souvent, qu'à rechercher leur présence, dans bien des cas décelable par l'odorat; le menthol est le seul qui donnera l'occasion d'un dosage.

Ce chapitre est donc consacré à la caractérisation de

(1) L'arrêté du 7 juillet 1931, concernant les substances vénéneuses, a confirmé que le commerce de ces pâtes en pharmacie était libre; l'extrait d'opium peut être délivré, en effet, en préparations, en dehors de toute ordonnance, jusqu'à la concentration de 1 p. 100.

l'extrait d'opium (le dosage étant pratiquement impossible) dans les pâtes officinales et au dosage du menthol. A la suite de ce dernier, nous rappelons celui de la glycyrrhizine dans la pâte de réglisse, la richesse d'une préparation de réglisse s'évaluant, comme l'on sait, d'après sa teneur en glycyrrhizine.

Recherche de la présence d'extrait d'opium dans les pâtes

La recherche de l'opium par la caractérisation de l'acide méconique n'est pas possible dans les pâtes en raison de leur faible teneur en extrait. La réaction est même absolument négative pour qui suit le procédé de réaction d'identité de l'extrait d'opium : déplacement de l'acide méconique par l'acide chlorhydrique, entraînement de cet acide méconique par l'éther et formation en solution aqueuse par addition de perchlorure de fer, de méconate ferrique rouge.

A la suite de cette constatation, nous avons cherché à identifier l'extrait par ses alcaloïdes, en particulier la *morphine*. La caractérisation de la morphine nécessite son isolement des autres alcaloïdes et des deux excipients des pâtes : la gomme et le sucre.

Nous avons essayé d'entraîner directement en solution, dans l'alcool amylique, la morphine base, déplacée de ses combinaisons acides, par le bicarbonate de sodium ou le chlorure d'ammonium. Ce solvant, bien qu'un des meilleurs de la morphine, n'a laissé, après évaporation, qu'un léger résidu, avec lequel il fut impossible d'obtenir une réaction colorée positive.

Aussi, est-ce au mélange indiqué par BAGGESGARD-RASMUSSEN, mélange constitué de chloroforme (3 parties) et alcool isopropylique (une partie), que nous avons eu recours pour isoler la morphine, après avoir éliminé la majeure partie des autres alcaloïdes.

TECHNIQUE SUIVIE POUR CARACTÉRISER LA MORPHINE. — 100 gr. de pâte sont dissous à chaud dans 400 cm³ d'eau environ et la solution obtenue est légèrement alcalinisée par 7 à 8 cm³ de solution N de soude,

puis lavée à deux reprises dans une ampoule à décantation par 20 cm³ d'un mélange : éther (3 parties), chloroforme (une partie). Dans ces conditions, les alcaloïdes autres que la morphine sont déplacés de leurs sels et entraînés en solution éthéro-chloroformique.

On verse alors 3 grammes de chlorure d'ammonium dans la solution de la pâte; on agite quelques instants avec un agitateur, et on procède à nouveau à un épuisement dans une ampoule à décantation, mais, cette fois, avec un liquide plus lourd que la solution, le mélange chloroforme-alcool isopropylique.

La morphine, qui était restée dans cette solution gommo-sucrée à l'état de morphinate de soude, se trouve déplacée par le chlorhydrate d'ammoniaque, et précipitée à l'état libre; elle passe alors dans le liquide organique. Ce mélange chloroforme-alcool isopropylique, séché sur du sulfate de soude anhydre, est évaporé au bain-marie, dans une capsule.

Le résidu jaunâtre de l'évaporation renferme des traces d'alcaloïdes, ainsi que nous l'avons constaté au moyen des réactifs généraux d'alcaloïdes : précipitation par le réactif de BOUCHARDAT, par l'acide silicotungstique, etc... Nous avons ensuite identifié la morphine par ses réactions de colorations spécifiques au moyen :

1° Du *Réactif de Fröhde*, qui donne une coloration violette;

2° Du *Réactif de Marquis* (acide sulfurique formolé), plus sensible encore que le précédent et qui donne une teinte rouge violacé.

Les réactions de réduction de la morphine (acide iodique, ferricyanure-ferrique) n'ont pas de valeur dans le cas présent, le résidu pouvant contenir des sucres réducteurs.

Les réactions colorées seules peuvent être concluantes, mais il va sans dire qu'elles seraient plus sensibles et plus caractéristiques, si le principe actif des pâtes était la morphine pure, au lieu de l'extrait d'opium, la présence d'autres alcaloïdes, même à l'état de traces, ayant toujours une influence fâcheuse sur des réactions colorées. A la dose de 0,02 p. 1000 de morphine pure, au lieu de 0,04, comme dans le cas de l'extrait, la réaction est encore très nette.

Dosage du menthol dans les pâtes mentholées et les pâtes d'eucalyptus-menthol

L'usage a prévalu de réserver aux pâtes mentholées une forme et une coloration particulières. Elles sont généralement de forme conique (forme dite boule de gomme) et colorées en vert. Le menthol peut y être incorporé seul, à l'exclusion de tout autre principe aromatique ou médicamenteux. Il peut être également associé à l'essence de menthe et à l'essence d'eucalyptus. Dans les deux cas, on le trouve en pharmacie à la dose de *deux à trois grammes* par kilogramme de pâte, mais des bonbons de gomme sont vendus en confiserie qui n'en renferment pas plus de 1 gramme.

C'est à la suite d'expertises, réclamées par des tribunaux, que des chimistes ont eu à doser le menthol dans des pâtes de gomme. La Cour de Douai, la première, a confié, en 1908, à un expert, le soin de déterminer la teneur en menthol de bonbons incriminés. Le laboratoire des fraudes fut également commis pour apprécier la valeur médicamenteuse de bonbons de menthol.

Les méthodes d'extraction et d'isolement du menthol, rapportées dans les textes de jugements de ces tribunaux, ont donné des résultats peu satisfaisants. Les chimistes ont eu des pertes du principe volatil assez fortes, pertes qu'ils ont constatées dans des examens comparatifs faits avec du menthol pur.

Voici, entre autres, le rapport de M. LESCOEUR, expert (1) :

« 50 gr. du produit ont été pesés et soumis à l'action d'un courant de vapeur d'eau. Le distillat a été évaporé, le

(1) *Bulletin international de la répression des fraudes*, 3, 1910, p. 156.

« résidu examiné et pesé. On n'obtient pas ainsi le poids
« total du menthol contenu dans la prise d'essai. Il y a tou-
« jours une certaine perte due aux manipulations. Pour cor-
« riger cette cause d'erreur, il a été fait, avec le produit à
« analyser et des mélanges de composition connue, une
« série d'essais comparatifs, en se plaçant dans des condi-
« tions exactement comparables ».

De notre côté, avant de trouver une méthode de dosage assez satisfaisante, nous avons procédé à de nombreux essais portant sur *l'extraction* du menthol et le moyen de titrer le produit ainsi isolé.

Ces essais ont été faits avec une pâte simple additionnée de menthol pur dans la proportion de 2. p. 1.000, lequel fut, par différents moyens, entraîné et isolé en solution dans l'éther. Cette solution éthérée, séchée sur une substance anhydre (chlorure de calcium, sulfate de soude anhydre), a été titrée pondéralement après évaporation du solvant.

L'éther, en s'évaporant à la température et à la pression ordinaires, n'entraîne pas le principe actif, mais il faut avoir soin de prendre une capsule de verre à bords assez élevés, car le menthol présente l'inconvénient de se sublimer sur les bords.

L'imprécision de cette méthode est due à la volatilité du menthol dans l'air, une pesée trop tardive entraînant une erreur par défaut.

Voici les divers procédés d'extraction que nous avons essayés :

1° *EXTRACTION ÉTHÉRÉE DIRECTE*. — Nous avons fait à froid une solution de pâte que nous avons traitée à plusieurs reprises par l'éther. Par distillation de ce solvant en présence d'eau, nous avons isolé le menthol de diverses impuretés non volatiles, et il s'est trouvé dans le

distillat à nouveau en solution étherée. Pour éviter toute perte, nous avons pris soin, comme dans les opérations suivantes, de rincer le réfrigérant à l'éther.

50 gr. de pâte ont été dissous dans 150 d'eau, additionnée de 0,112 de menthol; la solution a été épuisée trois fois par 5 cm³ d'éther; les solutions étherées réunies et distillées avec 30 cm³ d'eau jusqu'à ce qu'on ait recueilli, en plus de l'éther, 10 cm³ d'eau.

Dans le distillat, la couche étherée a été séparée de la couche aqueuse, et cette dernière lavée à l'éther. L'évaporation de l'éther a donné : Résidu..... 0,095
Rendement..... 84,8 %

2° *DISTILLATION*. — Dans d'autres essais, nous avons distillé directement la solution de pâte, mais ce procédé, si commode qu'il paraisse, offre de sérieuses difficultés, car il se forme dans le ballon une mousse abondante. L'opération ne peut être conduite que très lentement, et il se produit une perte du menthol.

L'un de ces essais a porté sur :

Pâte	100 gr.
Eau	300 gr.
Menthol	0,199

Les 15 cm³ de distillat recueillis en une heure ont été lavés avec 3 fois 5 cm³ d'éther. Les solutions étherées après évaporation ont laissé un résidu de :..... 0,166
Rendement..... 83,4 %

3° *ENTRAÎNEMENT A LA VAPEUR D'EAU*. — Des divers procédés d'extraction, celui qui conduit au meilleur rendement consiste à faire passer un courant de vapeur d'eau dans la solution de pâte pour en entraîner le menthol.

Toutefois, comme le distillat recueilli est abondant, il y a lieu de concentrer le menthol sous un petit volume,

au moyen d'une deuxième distillation, après plusieurs lavages du distillat à l'éther.

100 gr. de pâte dissous dans 400 d'eau ont été additionnés dans une première expérience de :

Menthol : 0 gr. 207. Résidu obtenu : 0 gr. 200

Dans une deuxième expérience de :

Menthol : 0 gr. 198. Résidu obtenu : 0 gr. 203
soit, dans les deux cas, une erreur inférieure à 3 %.

C'est donc ce mode d'extraction que nous avons adopté. Toutefois, le titrage par pesée étant d'une trop grande imprécision, nous avons, par la suite, effectué le dosage du menthol par polarimétrie (1). Son pouvoir rotatoire à 15°, dans ces conditions de dissolution et de dilution, est de $\alpha_D = -50^\circ$, chiffre que nous avons déterminé expérimentalement.

Le dosage du menthol dans des pâtes qui renferment ce seul principe actif, donne des résultats suffisamment précis au moyen du mode opératoire suivant :

TECHNIQUE DU DOSAGE. — On introduit 200 gr. de pâte et 700 à 800 d'eau dans un ballon de deux litres, relié d'une part à une source de vapeur et, d'autre part, à un réfrigérant qui communique avec deux flacons laveurs du type Durand ou Cloëz, d'après le dispositif représenté page 90 : (les flacons plongent dans un mélange réfrigérant).

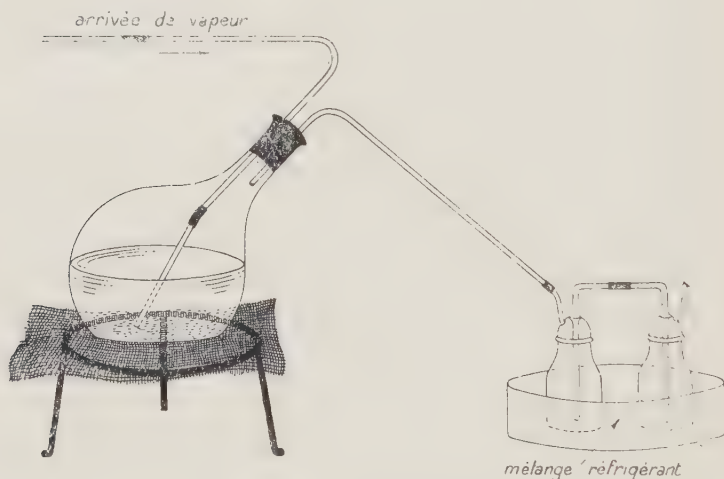
Dans ces conditions, la distillation s'opère en circuit fermé; le menthol passera avec le distillat dans les deux flacons et ses pertes par évaporation seront négligeables.

On fait alors arriver la vapeur et on chauffe le ballon

(1) Nous avons renoncé, pour le dosage, aux procédés chimiques, qui ne donnent pas un rendement théorique (ex. : action des anhydrides d'acides organiques), ou qui sont par trop délicats (ex. : action de l'isocyanate de phényle).

de deux litres en l'agitant presque constamment, afin de faciliter et d'activer la dissolution des bonbons. Quand le liquide est porté à l'ébullition, il se forme une mousse circulaire assez épaisse, mais qui bientôt diminue.

On règle le débit de façon que le distillat arrive tout à fait refroidi dans la fiole conique, et on poursuit l'entraînement à la vapeur, jusqu'à ce qu'on ait recueilli



environ 150 cm³; l'opération est réalisée en trois quarts d'heure.

Si la pâte renferme uniquement du menthol, on observe des cristaux dans le réfrigérant et d'autres en suspension dans le distillat. Si le menthol est associé au contraire à l'eucalyptol, il forme avec lui un mélange liquide, et tous deux restent à la surface du distillat sous forme d'une tache huileuse.

Ce distillat est alors lavé avec 5 à 6 cm³ d'éther qu'on sépare dans une ampoule à décantation et qu'on met à

part dans une fiole bien bouchée. Il reste donc une solution aqueuse saturée d'éther et de menthol. On la distille directement en utilisant comme réfrigérant le réfrigérant de l'opération précédente.

L'éther en solution dans l'eau passe d'abord, et 10 cm³ de distillat aqueux suffisent à entraîner les dernières traces de menthol.

On rince à nouveau le réfrigérant avec 5 cm³ d'éther; les solutions éthérées, réunies, sont séchées sur du chlorure de calcium ou du sulfate de soude anhydre, et complétées à 20 cm³ dans une fiole jaugée.

La solution éthérée est aussitôt examinée au polarimètre.

Soit x la quantité de menthol. Elle est donc donnée

$$V D$$

par la formule $x = \frac{V D}{2 \alpha_D}$, si l'on prend un tube polari-

métrique de 2 décimètres.

Or, $\alpha_D = -50$, comme nous l'avons vu.

Par suite, en opérant sur 20 cm³, on a

$$x = 10 \times \frac{D}{-50}, \text{ et en valeur absolue } x = \frac{D}{5}, x \text{ étant}$$

exprimé en grammes et D en degrés et centièmes.

Puisque la prise d'essai a été de 200 gr., pour une pâte titrée à 2 p. 1.000 seulement de menthol, la déviation lue au polarimètre est de l'ordre de 2°.

Comme il n'y a aucune perte de menthol, la précision du dosage dépend seulement de la précision de la lecture polarimétrique, et *l'erreur est toujours inférieure à 2 p. 100.*

Malheureusement, les résultats sont faussés lorsque le menthol se trouve associé dans les bonbons à l'essence

d'eucalyptus. En effet, si l'eucalyptol est dénué de pouvoir rotatoire, il n'en est plus de même de l'essence d'eucalyptus qui doit sa faible action dextrogyre à des éléments étrangers. Son pouvoir rotatoire, sans être fixe, s'étend de $+ 3^{\circ}$ à $+ 5^{\circ}$ (1). La déviation lévogyre résultant du mélange se trouve ainsi abaissée en valeur absolue. Elle ne correspond plus qu'à un pouvoir rotatoire théorique de $- 48^{\circ}5$ environ quand les proportions de menthol sont doubles de celles de l'essence (proportions les plus courantes). En résumé, si l'on ne tient pas compte de l'essence d'eucalyptus, l'erreur faite au

polarimètre est une erreur par défaut d'environ : $\frac{1^{\circ} 5}{50^{\circ}}$

soit 3 p. 100.

Bien entendu, une méthode plus rigoureuse consisterait à calculer la déviation de la solution éthérée, puis à déterminer par pesée le résidu d'évaporation de cette solution. De ces deux équations à deux inconnues, on tirerait aisément les proportions respectives de menthol et d'essence d'eucalyptus. Mais la précision des résultats ne serait pas plus grande, car la volatilité de l'essence d'eucalyptus est telle qu'une quantité appréciable serait entraînée par l'éther.

(1) Il va sans dire que nous parlons seulement de l'essence de l'*Eucalyptus globulus*.

Dosage de la glycyrrhizine dans les pâtes de réglisse

Les pâtes, comme les bonbons de réglisse, sont préparées par addition de suc de réglisse, sorte d'extrait sec, qui doit sa valeur édulcorante à la glycyrrhizine.

La teneur en suc de réglisse de la pâte officinale (Codex 1908) est légèrement inférieure à 4 p. 100 (car il n'est pas tenu compte de l'eau d'incorporation des pâtes), alors qu'il est exigé un minimum de 4 p. 100 dans tous les bonbons de réglisse du commerce.

Or, les suc de réglisse ont des titres en glycyrrhizine très variables, allant de 8 à 25 p. 100, d'après M. DURIER (1). Une proportion fixe de suc par kilo de pâte n'est donc pas une garantie de richesse en principe édulcorant. Comme, de plus, la valeur d'un suc s'exprime par la quantité de glycyrrhizine qu'il renferme, nous estimons utile, sinon nécessaire, le dosage de la glycyrrhizine, dont la quantité minima devra être de

$$\frac{4}{100} \times \frac{8}{100} = 0 \text{ gr. } 320 \text{ p. } 100.$$

DOSAGE. — Nous avons suivi le procédé indiqué par M. DURIER, dont le principe est applicable aussi bien au suc de réglisse qu'aux pâtes.

On fait une solution aqueuse ammoniacale des bonbons, assez concentrée pour qu'une addition d'alcool précipite toute la gomme. Le glycyrrhizate d'ammoniaque reste en solution hydro-alcoolique. On évapore cette solution. On reprend le résidu sirupeux par l'eau. L'addition d'acide chlorhydrique en précipite l'acide gly-

(1) DURIER. — Dosage de la glycyrrhizine dans les bonbons et suc de réglisse. (*Ann. des Fals.*, 6, 1913, p. 252).

cyrrhizique qui, isolé, est redissois dans l'ammoniaque. On évapore cette solution, et on pèse le résidu.

Cette méthode nécessite un temps assez long et oblige à tenir compte d'un coefficient de solubilité : celui de l'acide glycyrrhizique dans l'eau. Il faut donc employer pour tous les dosages des quantités identiques de solvant. De plus, le lavage de la gomme se fait par essorages successifs avec de petites quantités d'alcool. Il est difficile d'entraîner les dernières traces de glycyrrhizine.

Pour la technique du dosage, nous renvoyons à la publication de M. DURIER.

Avec un suc de réglisse titrant 15,17 p. 100 de glycyrrhizine, nous avons effectué un dosage sur des bonbons ordinaires, additionnés d'un poids exactement connu de ce suc. Le dosage, ramené à 4 p. 100 de suc, nous a donné comme résultat 0,585 p. 100 de glycyrrhizine, soit une erreur de :

$$\frac{0,607 - 0,585}{0,607} = 3,6 \text{ p. } 100$$

Nous avons constaté, à la suite de M. DURIER, qu'il se produisait une légère perte de glycyrrhizine dans la fabrication de la pâte. Notre observation résulte de l'analyse d'une pâte préparée avec 4 p. 100 de ce même suc, titrant 15,17 p. 100 de glycyrrhizine.

Le résultat trouvé a été de 0,50 p. 100 de glycyrrhizine au lieu de 0,60.

Si l'on tient compte des 3,6 p. 100 d'erreur imputable au dosage, la perte du principe édulcorant est d'environ 13 p. 100.

Pour les pâtes de réglisse-goudron-tolu, nous avons suivi la même méthode qui nous a donné un résultat voisin : 0,485 p. 100 pour une pâte préparée avec ce même suc.

CHAPITRE VI

PÂTES OFFICINALES ET PÂTES COURANTES

1° — Pâtes battues

Les pâtes battues d'un usage courant sont les trois pâtes officinales : lichen, réglisse et guimauve. Cette dernière est la seule dépourvue de tout principe médicamenteux.

PÂTE DE GUIMAUVE. — Inscrite à toutes les éditions de la pharmacopée française, la *pâte dite de guimauve*, préparée autrefois à partir de la racine, n'est plus aujourd'hui qu'une pâte de gomme ordinaire additionnée de blanc d'œuf.

Elle doit sa saveur agréable à la forte proportion de sucre (parties égales de sucre et de gomme) et à l'eau de fleur d'oranger. Bien que le Codex exige l'emploi de blancs d'œufs, il est courant que la confiserie pharmaceutique substitue à ces derniers l'albumine sèche; nous estimons que cette introduction de l'albumine dans la formule officinale ne constitue pas une fraude, dès l'instant que le produit utilisé est bien de l'*ovalbumine* (1). La pâte de guimauve du Codex portugais est d'ailleurs obtenue à partir de l'albumine.

(1) L'albumine, qu'elle provienne d'œufs de poule ou d'œufs de cane, doit être choisie tout à fait inodore.

La préparation officinale nécessite l'emploi de six œufs par kilo de pâte, alors que dix à vingt grammes d'albumine sèche suffisent pour conduire au même résultat.

L'albumine est battue en neige avec l'eau de fleur d'oranger de la même manière que sont battus les blancs d'œufs. Toutefois, la pâte préparée avec les blancs d'œufs est plus agréable au goût que l'autre.

En raison de sa faible teneur en gomme, la pâte de guimauve ne conserve que peu de temps sa souplesse; elle ne tarde pas à durcir si elle n'est pas maintenue dans une atmosphère légèrement humide.

C'est pour remédier à ce durcissement qu'il a été proposé à la Commission du Codex, en 1911, de remplacer la dixième partie du sucre par du glucose ou du miel, suggestion que, jusqu'à maintenant, elle n'a pas retenue (1).

PÂTE DE LICHEN. — Cette pâte, opiacée à 0,02 p. 100 d'extrait, se prépare avec ou sans albumine. On fait un décocté de lichen d'Islande, après avoir débarrassé ce produit de son principe amer par un premier traitement à l'eau chaude.

(1) Un procédé de préparation rapide, qui est bien du domaine de l'officine, a été indiqué par M. SCHEWYCK, d'Anvers. Il consiste à mêler intimement :

Poudre de gomme arabique	}	à parties égales
Sucre glace		

à ajouter des blancs d'œufs battus en neige dans de l'eau de fleur d'oranger et à faire une pâte qu'on épaissit en quelques minutes à douce chaleur.

Ce procédé, qui utilise la poudre de gomme, sans qu'il y ait dissolution, ne peut évidemment s'appliquer aux pâtes transparentes (SCHEWYCK. Préparation de la pâte de gomme arabique. (*Journal de Pharmacie d'Anvers*, 1884. Voir : *Journal de Pharmacie et Chimie*, 5^e série, 9, 1884, page 219).

PÂTE DE RÉGLISSE. — Cette pâte renferme 4 p. 100 de suc. Le Codex l'obtient en faisant dissoudre la gomme et le saccharose, dans le soluté de réglisse, mais il est plus simple de n'ajouter le suc qu'en dernier dans la pâte liquide. Cette pâte n'est jamais préparée avec du blanc d'œuf et doit sa teinte claire seulement à l'air interposé.

2° — Pâtes coulées

Il n'existe qu'une formule officinale : la pâte pectorale. Mais nombreuses sont les pâtes coulées de diverses compositions, dont l'usage est très répandu.

Il existe des pâtes de réglisse coulées qui renferment de 4 à 10 p. 100 de suc; celles-ci sont souvent préférées lisses et, par conséquent, non candies.

PÂTE DE JUJUBE. — Cette pâte, anciennement officinale (Codex 1884), se prépare à partir d'une infusion de fruits du jujubier (5 à 10 kilos de fruits pour obtenir 100 kilos de pâte).

Ce terme de pâte de jujube sert également à désigner, pour certains confiseurs, mais à tort, une pâte de gomme coulée et transparente préparée sans jujube. Le terme de *pâte dite de jujube* ne peut même pas être employé à la dénomination de ce produit.

Voici, à titre d'exemple, une formule préparée en pharmacie :

Fruits de jujube	6
Eau de fleur d'oranger	4
Gomme	60
Sucre	40

PÂTES PECTORALES. — La pâte pectorale officinale dont le soluté est obtenu par l'addition d'eau de laurier-

cerise (10 p. 1.000) à une infusion d'espèces pectorales, n'est pas la formule la plus courante aujourd'hui.

Les pâtes actuellement préparées doivent leurs propriétés calmantes, non seulement à l'opium et à l'eau de laurier-cerise, mais surtout à la codéine. Le baume de Tolu entre également dans leurs compositions, soit sous forme de digesté, soit sous forme de teinture.

Nous proposons d'ajouter aux formules actuelles les deux suivantes, la deuxième étant particulièrement active :

Teinture de Baume de Tolu....	12 gr. 50
Codéine	0 gr. 25
Eau de laurier-cerise	10 gr.
Teinture de Baume de Tolu...	12 gr. 50
Codéine	0 gr. 40
Eau de laurier-cerise	15 gr.

Par kilogr. de pâte.

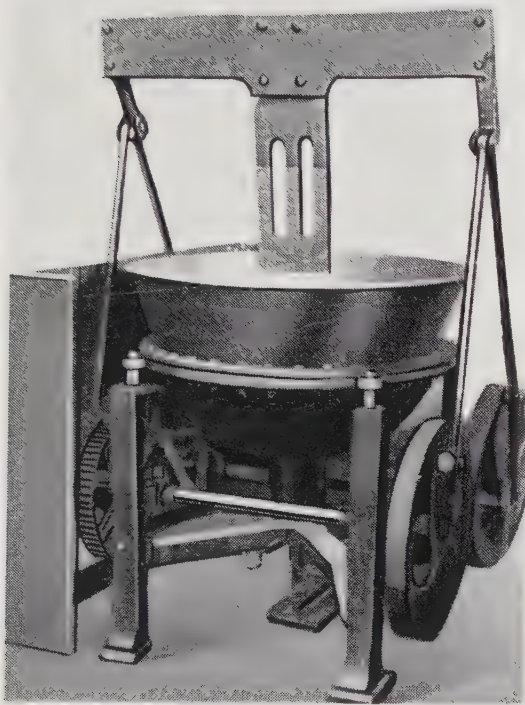
Les doses de codéine ci-dessus mentionnées restent relativement faibles si l'on remarque que le sirop de codéine est à 2 p. 1.000. La dose maxima par jour de la deuxième de ces pâte serait, d'après le Codex, de 500 gr., quantité qui ne peut être que difficilement absorbée par un individu.

PATE DE RÉGLISSE-GOUDRON-TOLU. — Ces trois produits médicamenteux, de propriétés différentes, sont depuis longtemps associés dans une même pâte.

Les formules varient avec les fabricants, mais, comme il serait préférable de n'en avoir qu'une seule, voici celle qui, à notre avis, pourrait être rendue officinale :

Suc de réglisse	60 gr.
Goudron	0 gr. 50
Teinture de baume de Tolu	10 gr.

Par kilogr. de pâte.



BASSINE POUR PÂTES BATTUES

Le goudron et la teinture de Tolu sont ajoutés en dernier lieu à la pâte sur le point d'être coulée.

PATES D'EUCALYPTUS-MENTHOL. — Ces pâtes, antiseptiques pour les bronches, renferment 2 à 3 grammes p. 1.000 de menthol, et une proportion moitié moindre d'essence d'eucalyptus. A ces deux constituants, on joint ordinairement un peu d'essence de menthe.

Voici une formule que nous proposons de rendre officinale :

Menthol	2 gr. 25
Eucalyptol	1 gr.
Essence de menthe	0 gr. 25
Par kilogr. de pâte.	

Nous estimons cette quantité de menthol tout à fait suffisante, car, de l'avis de nombreux thérapeutes, ce produit occasionne, à dose un peu forte, une certaine irritation de la gorge et des bronches.

De cette formule de pâte antiseptique, nous rapprochons une formule assez courante de pâte à l'essence de pin (1 gramme d'essence par kilogramme de pâte).

Les formules que nous venons de proposer pour ces diverses pâtes actives pourraient avantageusement figurer dans une nouvelle édition du Codex, à côté des formules déjà officinales et, d'ici là, être mentionnées à un des suppléments qui, en vertu de l'arrêté du 30 mars 1922, paraissent au *Journal officiel* et ont force de loi.

La préparation des pâtes n'étant plus du domaine de l'officine, leurs compositions seraient seules mentionnées. A côté de leurs principes actifs, il serait rappelé que les seuls excipients reconnus sont la gomme arabique et le saccharose, à l'exclusion de tout autre.

CHAPITRE VII

LES PÂTES DEVANT LA LOI

Les pâtes sont des compositions d'ordinaire faiblement médicamenteuses, obtenues par addition d'une substance active à un mélange de gomme et de sucre. Ce sont donc de véritables médicaments, et, à ce titre, leur préparation et leur vente devraient être, semble-t-il, réservées aux pharmaciens, en vertu des déclarations du 25 avril 1777, confirmées par les articles 5 et 6 de la loi du 21 Germinal de l'an XI.

Or, l'usage en a décidé autrement, et, depuis plus d'un siècle, les épiciers et les confiseurs, sans se soucier du *poids médicinal*, débitent à tout venant des produits du genre boules de gomme. A ces bonbons sont incorporées diverses substances auxquelles il est difficile, pour certaines, de ne pas reconnaître un caractère nettement médicamenteux : baume de Tolu, goudron, essence d'eucalyptus, menthol, eau de laurier-cerise.

Il y a lieu évidemment de distinguer, dans ce grand nombre de bonbons, ceux auxquels le produit ajouté ne donne qu'un effet aromatisant ou tout au plus hygiénique; ces boules de gomme parfumées à diverses essences (ces essences pouvant d'ailleurs être inscrites au Codex), sont du domaine public, parce qu'en aucun cas, les consommateurs ne lui attribuent un caractère médicamenteux. Nous pouvons citer, dans ce groupe, des bonbons parfumés à l'essence de citron, à l'essence de menthe, à la vanilline, etc.

Ainsi, quelle que soit la dose du principe aromatique, ces bonbons ont toujours des propriétés hygiéniques, et, comme tels, ne peuvent donner lieu à aucune controverse.

Il n'en est plus de même de certains autres et nous voulons parler surtout des bonbons de menthol qui sont considérés par les tribunaux, tantôt comme produits médicamenteux, et tantôt comme produits hygiéniques. Situation étrange qui explique les variations de la jurisprudence, comme nous allons le voir, et, ajouterons-nous, situation illogique, et, selon nous, antijuridique.

Qu'il nous soit permis de rappeler brièvement la loi en vigueur et qui assure le monopole de la pharmacie :

Nous trouvons, à l'article 33 de la loi du 21 Germinal, an XI, une confirmation à la déclaration royale de 1777. Cet article 33 dit que :

« Les épiciers et droguistes pourront continuer de faire le commerce des drogues simples, sans pouvoir, néanmoins, en débiter aucune au poids médicinal ».

Au début de ce même article, on lit que :

« Les épiciers et droguistes ne pourront vendre aucune composition ou préparation pharmaceutique, sous peine de 500 francs d'amende. »

Il résulte de ces décrets, que seul le commerce en gros des drogues simples est du domaine du droguiste et de l'épicier.

On voit, à la suite de ces observations, que, juridiquement, il convient de rechercher si la pâte mentholée, par exemple, est bien une préparation pharmaceutique, ou si elle est simplement une drogue simple dont le droit de vente peut appartenir aussi bien aux confiseurs et aux droguistes qu'aux pharmaciens.

Qu'est-ce qu'une drogue simple? Plusieurs définitions en ont été données; voici celle de MM. BRIAND et CHAUDÉ :

« Les drogues simples sont celles qui ne sont le résultat ni
« d'une modification, ni d'un mélange, ni d'une combinai-
« son, les substances telles qu'on les trouve dans le commerce
« et avec lesquelles les pharmaciens préparent les médicaments
« officinaux et magistraux ». (1)

A priori, et de toute évidence, il apparaît qu'en aucun cas, le bonbon de gomme au menthol ne peut être assimilé à une drogue simple, puisqu'il résulte, après une préparation complexe, de l'association intime de divers produits. Tout au plus, pourrait-on admettre qu'il a été obtenu par le mélange de plusieurs drogues simples, si l'on considère le menthol lui-même comme une drogue simple. Or, *le menthol n'est pas une drogue simple*, car c'est un produit chimique pur extrait d'une essence et que l'industrie n'utilise pas comme matière première (2). *C'est, de plus, un médicament* doué de propriétés actives, et dont l'emploi inconsidéré en nature ne serait pas sans danger.

La jurisprudence elle-même a consacré ce raisonnement par diverses condamnations pour exercice illégal de la pharmacie. Il s'agit de la vente de pastilles au menthol par des non diplômés : épiciers et confiseurs.

Le tribunal de première instance de Lille, le 13 décembre 1907, a prononcé la condamnation d'un confiseur en ces termes :

« Attendu que l'article 33 de la loi du 21 Germinal de

(1) BUGAILE. — L'exercice illégal de la pharmacie par les non-diplômés. (*Thèse de Doct. en Droit.* — Rouen 1931.), p. 72.

(2) A titre de comparaison, l'eugénol, produit chimique, extrait également d'une essence, peut être considéré comme « matière première » dans la fabrication de la vanilline.

« l'an XI, qui autorise la vente en gros des drogues simples,
« ne peut s'appliquer au commerce des pastilles de menthol
« incriminées, *celles-ci constituant une composition*;

« Etant faites de gomme, de sucre et de menthol dans des
« proportions déterminées, donc une préparation pharmaceu-
« tique qui ne peut être vendue par les épiciers, même en gros,
« ni par les confiseurs,

« Attendu qu'on ne saurait sérieusement contester au men-
« thol le caractère de médicament,

« Attendu qu'il est inscrit au supplément du Codex 1884 et
« qu'il est employé en thérapeutique, sous diverses formes,
« comme un anesthésique local d'une réelle valeur,

« Attendu que ce produit cristallisé, sorte de camphre extrait
« de l'essence de menthe, a une grande analogie d'action avec
« la cocaïne, et doit être manié avec circonspection; qu'en
« applications locales, il possède des propriétés caustiques lors-
« que l'effet est longtemps continué, etc...; que les produits à
« base de menthol doivent être considérés comme des médica-
« ments, dans le sens absolu du mot;

« Attendu, en conséquence, que des pastilles auxquelles le
« menthol a été incorporé *en quelque sorte que ce soit*, soit
« pur, soit associé à d'autres substances, sont médicamenteuses,
« et, comme telles, ne peuvent être vendues que par des phar-
« maciens, que ce sont bien des compositions pharmaceutiques
« entrant au corps humain à titre de médicaments,

« Condamne, etc... »

Par le jugement du 12 août 1908, la Cour d'appel de Douai, après avoir prescrit l'analyse des bonbons, a confirmé cette condamnation d'après les termes suivants :

« La Cour, *adoptant les motifs des premiers juges*, et attendu
« que l'expert commis par la Cour a constaté : que les pastilles
« litigieuses contiennent du menthol, substance ayant une
« action curative et que la dose qui y est employée est suffi-
« sante pour produire un effet curatif, etc... »

Or, d'après l'analyse, les bonbons incriminés ne conte-
naient que de 0 gr. 72 à 1 gr. 48 de menthol par kilo-
gramme, dose relativement faible. Comme le fait re-

marquer un juriste, la Cour d'appel de Douai *ayant adopté les motifs des premiers juges*, sous peine de se contredire, pour un titre différent en menthol, aurait conclu, de toute manière, que la dose était suffisante pour produire un effet curatif (1).

Les tribunaux de Valognes (2 décembre 1910) et de Saint-Lô (10 décembre 1910) se sont inspirés des conclusions précédentes, et ont condamné des épiciers inculpés de la vente de pastilles d'eucalyptus-menthol.

Le texte du jugement de Saint-Lô reproduit à peu près les termes de celui du tribunal de Lille, en particulier :

« Attendu, en conséquence, que des pastilles dans lesquelles
« du menthol a été incorporé en *quelque quantité que ce soit*
« sont médicamenteuses, et comme telles ne peuvent être ven-
« dues que par des pharmaciens; que, par suite, les délits rele-
« vés à la charge des deux prévenus sont parfaitement établis,
« qu'il convient de faire application à l'un et à l'autre des
« articles 33 et 25 de la loi du 21 Germinal an XI et de l'article
« 5 de la déclaration du 25 avril 1777. »

En résumé, il nous apparaît que les motifs qui sont à la base de cette jurisprudence ont été dictés par la logique et le raisonnement. Il nous semble hors de doute qu'une pâte mentholée, véritable composition pharmaceutique, quelle qu'en soit la teneur en menthol, est de celles que vise l'article 33 de la loi du 21 Germinal, an XI. D'ailleurs, à une question qui lui avait été posée sur ce sujet, en 1910, le Ministère de l'agriculture fit savoir que la vente des produits mentholés, en dehors de la pharmacie, constituait bien une infraction à la loi du 21 Germinal, an XI.

Il n'en est pas moins vrai qu'il existe une jurispru-

(1) *Bull. intern. de la Répression des fraudes.* 3. 1910. Page 63.

dence contraire, qui trouve sa consécration dans plusieurs jugements de tribunaux (Lille-Paris), et dans un arrêt de la Cour d'appel de Paris (1) (31 janvier 1914).

Il n'est pas téméraire d'affirmer que cette jurisprudence n'a pas, cette fois, abordé de front le problème qui nous intéresse. Dans les procès que nous venons d'examiner, le tribunal et la Cour ont établi que le bonbon au menthol était une préparation pharmaceutique nettement médicamenteuse, et ont fait de l'exercice illégal de la pharmacie le sujet même du débat.

Cette fois, par contre, les juges n'ont pas basé leur décision sur l'infraction à la loi du 21 Germinal. Ils ont envisagé seulement les bonbons incriminés, cherchant à savoir si, à faible dose, ils étaient capables d'avoir un *effet sûrement curatif*. Ayant ainsi déplacé le sujet du débat, le tribunal ou la Cour ont commis des experts et, en raison des faibles quantités de menthol, ont cru devoir acquitter les prévenus.

Le tribunal de Lille, le 17 juillet 1909, acquitta un épicier parce que la quantité de menthol était minime et (*sic*) « leur enlevait le caractère médicamenteux ».

Les conclusions apportées par le tribunal de la Seine (28 juin 1910), dans un cas semblable, sont encore plus téméraires. Le chimiste expert, à qui fut confiée l'analyse des bonbons n'avait pas donné leur titre en menthol. Le tribunal, de lui-même, a admis que, dans le doute, les bonbons ne seraient plus considérés comme médicamenteux, mais seulement comme hygiéniques.

(1) Cet arrêt de Cour d'appel est le dernier en date. Il y a quelques mois, en Bretagne, la vente de bonbons mentholés par un non-diplômé a fait l'objet d'une poursuite, mais l'affaire n'a pas été portée au delà d'un tribunal de première instance.

« Attendu qu'en l'absence de toute analyse quantitative, il
« n'est pas établi que les pastilles de menthol vendues par
« X... et saisies sur lui contiennent une dose de menthol assez
« importante pour faire de ces bonbons autre chose qu'un pro-
« duit hygiénique, dont la fabrication et la vente sont permises
« aux confiseurs;

« Attendu que X... ne présentait pas au public ces pastilles
« comme ayant des vertus curatives, etc... »

Ainsi donc, d'après cette jurisprudence, la teneur en menthol doit être seule considérée, une faible dose entraînant des propriétés hygiéniques et une dose plus élevée des propriétés médicamenteuses. C'est là un procédé pouvant donner lieu, en droit comme en fait, aux pires mécomptes. En effet, en l'absence de toute fixation de dosage par le Codex, quand pourra-t-on dire que des pâtes mentholées sont assez fortes pour être appelées médicaments? Qu'est-ce qu'une dose médicamenteuse? C'est une dose qu'il est impossible de préciser.

Le dosage du menthol, relativement facile lorsque ce principe volatil est seul associé au sucre et à la gomme, manque de précision en présence d'essences, telle que l'essence d'eucalyptus à laquelle on l'associe généralement. Quand bien même un titre arbitraire serait fixé (tel que 1 p. 1.000 en menthol), au delà duquel on reconnaîtrait aux bonbons des propriétés médicamenteuses, l'effet thérapeutique resterait proportionnel à la quantité de bonbons ingérés, et l'activité du médicament resterait variable avec les individus.

Les experts auprès du tribunal de Paris ont suggéré l'idée que les bonbons litigieux n'auraient d'effet curatif qu'absorbés en quantité. Mais qui donc a pu contrôler la consommation journalière d'un acheteur et en particulier d'un enfant? Ce motif adopté par la Cour de

Paris (31 janvier 1914) est plus qu'instable; il se base sur une vague appréciation.

La Cour :

« Considérant que s'il est exact que le menthol soit inscrit
« au Codex, il ne s'ensuit pas que les bonbons au menthol
« soient nécessairement, par le fait de cette inscription, un
« médicament dont la vente rentre dans le monopole des phar-
« maciens,

« Considérant, en effet, que l'on peut constater l'inscription
« au Codex de produits qui ne sont pas médicamenteux,

« Considérant qu'il résulte, du rapport des experts commis
« par la Cour, que les pastilles au menthol analysées et incriminées ne peuvent produire un effet thérapeutique que si
« elles sont absorbées au nombre d'une *centaine*.

« Que dans ces conditions on ne saurait interdire de tels
« bonbons aux non-pharmaciens, etc... »

Il convient d'ajouter que cette absence de règle dans l'appréciation est juridiquement inconciliable avec les principes en matière pharmaceutique, et avec la loi de Germinal qui est une loi de protection de la santé publique.

Le consommateur ne sait pas par lui-même distinguer ce qu'il achète chez le pharmacien de ce qu'il peut trouver chez l'épicier. Il ne va pas dans une épicerie pour avoir des bonbons de menthol ou d'eucalyptus à titre hygiénique, et dans une pharmacie pour se procurer ces mêmes bonbons à titre curatif. Dans les deux cas, il les prendra à titre curatif, de même qu'il aurait pris des bonbons d'essence de menthe à titre hygiénique seulement. Ainsi donc, la clientèle ne s'y trompe pas; bien que le confiseur ou l'épicier ne présentent pas leur marchandise comme ayant une vertu curative, le consommateur sait qu'elle renferme un médicament, que ce soit le menthol, le baume de Tolu, l'eau de laurier-cerise, etc...

Nous avons trouvé une confirmation de cette opinion publique, dans une circulaire (circulaire n° 41) adressée en 1918 par le ministre de l'Agriculture et du Ravitaillement, pour limiter l'usage et la vente du sucre.

A ce propos, il est incidemment rappelé que les pharmaciens ont le monopole de la vente des bonbons médicamenteux. Il est dit, en effet :

« Quant aux bonbons et pastilles de réglisse, de gomme, ou
« de toute autre manière, contenant une variété de sucre prohi-
« bée et ne répondant pas à une formule du Codex, les uns
« sont de véritables médicaments (bonbons au goudron et tolu,
« par exemple, ou au menthol-eucalyptus) et peuvent toujours
« être vendus par les pharmaciens (et par eux seuls) » (1)

Ce jugement impartial nous amène à notre conclusion. Selon nous, les pâtes dans lesquelles entre une substance active, en quelque proportion que ce soit, obtenues par association de cette drogue, à des quantités déterminées de gomme et de sucre, sont de véritables médicaments et, comme telles, sont soumises à la loi de Germinal.

En cela, nous adoptons, pour les pâtes, la jurisprudence en vigueur pour les tablettes, du moins à la suite des jugements de la Cour de Paris (22 juillet 1911) et de celle de Riom (15 juillet 1911) et de l'arrêt rapporté par la Cour de cassation.

Toutefois, nous estimons qu'il y a intérêt, pour faciliter l'application de ce monopole des pharmaciens, à rendre officinales les formules les plus courantes de pâtes médicamenteuses.

(1) Circulaire 41. *Ann. des Fals.*, 41, 1918, p. 279.)

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'étude de la confiserie pharmaceutique de la gomme arabique, résumée en cet ouvrage, nous a amené d'abord aux deux constatations suivantes :

1° Le choix de la gomme à utiliser est d'une importance capitale pour la conservation des pâtes : les sortes inférieures de gomme arabique provenant de différents *Acacia*, autres que l'*Acacia Verek*, et en particulier les sortes dextrogyres, ne forment pas avec le saccharose un mélange physiquement stable, et cela quel que soit le mode de préparation de la pâte;

2° L'acidité organique de la gomme entraîne, dans la préparation des pâtes, une interversion plus ou moins prononcée du sucre de canne, à tel point que la teneur des bonbons en sucres réducteurs peut être égale, sinon supérieure, à leur teneur en saccharose non dédoublé. Cette hydrolyse est à peu près proportionnelle à la longueur de l'opération.

Notre travail a également établi :

1° Une méthode de recherche de la glycérine, permettant de déceler dans les pâtes une proportion de 1 % de ce produit;

2° Une méthode de caractérisation de l'opium contenu à la dose de 0,20 p. 1.000 d'extrait;

3° Un procédé de dosage du menthol dans les pâtes, fondé sur le pouvoir rotatoire de cette substance.

Enfin, nous avons étudié des formules de pâtes pectorales relativement riches en principes actifs et dont la

consommation, de nos jours, dépasse celle des pâtes officinales; ce sont les :

Pâte de codéine, baume de Tolu, laurier-cerise;

Pâte de réglisse, goudron, Tolu;

Pâte de menthol et pâte de menthol eucalyptus.

Nous estimons qu'en raison de leur caractère médicamenteux, ces formules ne peuvent échapper à la loi de Germinal et doivent même faire l'objet d'une inscription à la prochaine édition du Codex.

Vu, bon à imprimer :

Vu :

Le Président de la thèse, Le Doyen de la Faculté,

A. GORIS.

GUÉRIN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

INDEX DE BIBLIOGRAPHIE HISTORIQUE ⁽¹⁾

- AETIUS. — *Artis medicae principes*. (S. L.) H. Stephanus, édit., 1567, 2 vol. in-folio [186]. Tome II, p. 240.
- ALEXIS, piémontois. — *Secrets du Seigneur Alexis, piémontois*. Rouen, réédition de 1689, p. 154.
- COSTA. — *Mesue medici clarissimi opera*. Venetiis, 1568, 1 vol. in-folio [5373]. *Mesue Canones*, p. 144, D.
- DORVEAUX (P.). — *L'Antidotaire Nicolas* (deux traductions françaises de l'*Antidotarium Nicolai*, XIV^e et XV^e siècles). Paris, 1896, 1 vol. in-8 [18016], p. 16.
- DORVEAUX (P.). — *Le sucre au moyen âge*. Paris, 1911, 1 vol. in-8 [30780], pages 31 et 32.
- DUCHESNE OU DUCHÊNE (dit Quercetanus Redivivus). — *Ars medico dogmatico hermetica*. Francofurti, 1679, 1 vol. in-4^e [18621], p. 78.
- DUSSEAU. — *Enrichid ou manipul des miropoles*. Lyon, J. de Tournes, éd., 1 vol. in-4 [19145], p. 146.
- GORRIS (dit Gorraeus, fils de J. de Gorris). — *Definitionum medicarum Libri XXIII literis graecis distincti*. Parisiis, 1622, 1 vol. in-folio [260], p. 161, § 15.
- LIPPMANN (Von). *Geschichte des Zuckers*. Berlin, 1929, 1 vol. in-8 [41726].
- MOUTIER. — *La thérapeutique de l'Islam. (Thèse de Doct^e en Ph^{ie}, Toulouse, 1928)*, pp. 57 et 72.

(1) Les chiffres en caractères gras se rapportent au catalogue de la Bibliothèque de la Faculté de Pharmacie de Paris.

PELLISSON. — Bonbons d'autrefois. Lille, Lefebvre Ducrocq, éd., 1907, 1 vol. in-8 [27723].

POMET. — Histoire générale des drogues simples et composées. Paris, Ganeau, éd., 1735, 2 vol. in-4 [5892]. Tome II, p. 12.

RENOU (J. de). — Le grand Dispensaire médicinal. Lyon, 1624, édition revue et traduite en français par Louis de Serres, 1 vol. in-4 [14662], p. 188.

VERNY (F.). — Pharmacopée de Bauderon. Lyon, Jean Girin et Barthélemy Rivière, édit., 1681, 1 vol. in-4 [14679], p. 366.

INDEX DE BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

- BECEANU. — Contribution à l'étude de la gomme et de la dextrine. (*Thèse de Doct^r en Phⁱe*, Nancy, 1927.)
- BLIN (H.). — Confiseur et chocolatier. Paris, Mulo, éd. [Bibl. Nat., 8° V **41791**].
- BOURDET. Critique des pâtes du Codex. (*Bull. des Sc. Pharm.*, **16**, 1909, p. 327.)
- BUCAILLE. — L'exercice illégal de la pharmacie par les non-diplômés. (*Thèse de Doct. en Droit*, Rouen, 1931, pp. 69 et 72.)
- CARLES. — Pastilles de gomme et de gélatine. (*Journ. de Phⁱe et Chimie*, 6^e série, **11**, 1900, p. 27.)
- CHAUVIN. — Dosages de la gomme dans les sirops. (*Ann. des Fals.*, **5**, janv. 1912, p. 27.)
- COLLARDOT. — Etude sur les gommes. (*Thèse de Doct. en Phⁱe*, Montpellier, 1884.)
- DURIER. — Dosage de la glycyrrhizine dans les bonbons et sucs de réglisse. (*Ann. des Fals.*, **6**, mai, 1913, p. 252.)
— Recherche de la gélatine dans les bonbons de gomme. (*Ann. des Fals*, **6**, mai 1913, p. 255.)
- DUVAL (E.). — Traité général de confiserie moderne. Troyes, 1905, 1 vol. in-8 [Bibl. Nat., 8° V **31020**].
- DUYK. — Analyse complète des pâtes pectorales. (*Répertoire de Phⁱe*, 3^e série, **10**, 1898, p. 115; d'après *Ann. de Phⁱe de Louvain*, nov. 1897.)

- FRANÇOIS (L.). — Aliments sucrés industriels, chocolat, bonbons, confiseries, confitures. Paris, Gauthier-Villars, éd., 1913, 1 vol. in-8 [**32554**].
- FRANÇOIS et BOISMENU. — Dosage de la glycérine libre ou combinée. (*Ann. des Fals.*, **8**, janv. 1915, p. 3.)
- HAMY (A.). -- Caractérisation de la gomme de l'Acacia Verek. (*Bull. des Sc. Pharm.*, **35**, 1928, p. 421.)
— Séparation quantitative des dextrines et de la gomme arabique. (*Ann. des Fals.*, **22**, janv. 1929, p. 24.)
- HOUSEMAN. — Dosage de la glycyrrhizine dans les suc de réglisse. (*Americ. Journ. of Pharm.*, 1912, p. 531.)
- LEMELAND (P.). — Contribution à l'étude de quelques échantillons de gomme. (*Thèse de Doct. en Ph^{ie}*, Paris, 1905.)
- MALENFANT. — Falsification de pastilles de gomme. (*Journ. de Ph^{ie} et Chimie*, 7^e série, **3**, 1911, p. 484.)
- MOUCHON. — Pâte héliclée. (*Journ. de Ph^{ie} et Chimie*, 2^e série, **19**, 1833, p. 185.)
- NORMAN. — The chemical constitution of the gums. (*Bioch. Journal*, **23**, 1929, p. 524.)
- PERROT (Em.). — La gomme arabique, le séné, et quelques autres produits du Soudan anglo-égyptien (rapport sur la mission Perrot-Alland). Paris, Vigot, éd., 1920, 1 vol. in-8 [**P. 31232**].
- ROCQUES et SELLIER. — Dosage de la gomme dans les sirops. (*Ann. de Chimie anal.*, **16**, 1911, p. 218.)
- ROUSSET (H.). — Bonbons. Paris, Desforges, éd., 1926, 1 vol. in-8 [*Bibl. Nat.*, 8^o V **45682**].
- ROUX et MUTTELET. — Aliments sucrés. Paris et Liège, Ch. Béranger, éd., 1914, 1 vol in-18 [**36106**].

SCHÉWYCK. — Préparation de la pâte de gomme arabique, dite
pâte de guimauve. (*Journ. de Ph^l^e et Chimie*, 5^e série,
9, 1884, p. 219.)

TRILLAT. — Recherche et dosage de la gélatine dans les gommes
et les substances alimentaires. (*Union pharm.*, **39**, 1898,
p. 513.)

VÉE. — Etude sur les gommes dites arabiques. (*Thèse pour le
Diplôme de pharmacien*, Paris, 1888.)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	9
Plan de l'ouvrage	10
HISTORIQUE	13
Confections, sucres	15
Massepain	17
« Massae »	22
Gomme pectorale	23
Pâtes spécialisées	26
GOMME ARABIQUE	32
PRÉPARATION DES PÂTES	40
Dissolution et épuration de la gomme.....	43
Mélange du sucre et de la gomme.....	45
Division de la pâte	49
Candissage	54
COMPOSITION, ANALYSE ET ESSAI DES PÂTES....	59
Dosage de l'eau	60
Dosage de la gomme.....	60
Dosage des sucres	62
Recherche des falsifiants de la gomme.....	70
Gélose, tapioca	70
Gélatine	71
Recherche du glucose.....	76
Recherche de la glycérine.....	78

PRINCIPES MÉDICAMENTEUX DES PATES.....	81
Recherche de l'extrait d'opium.....	83
Dosage du menthol.....	86
Dosage de la glycyrrhizine.....	93
PATES OFFICINALES ET PATES COURANTES.....	95
Pâtes battues	95
Pâtes coulées	97
LES PATES DEVANT LA LOI	100
CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....	109



